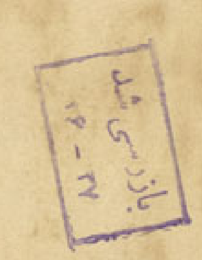
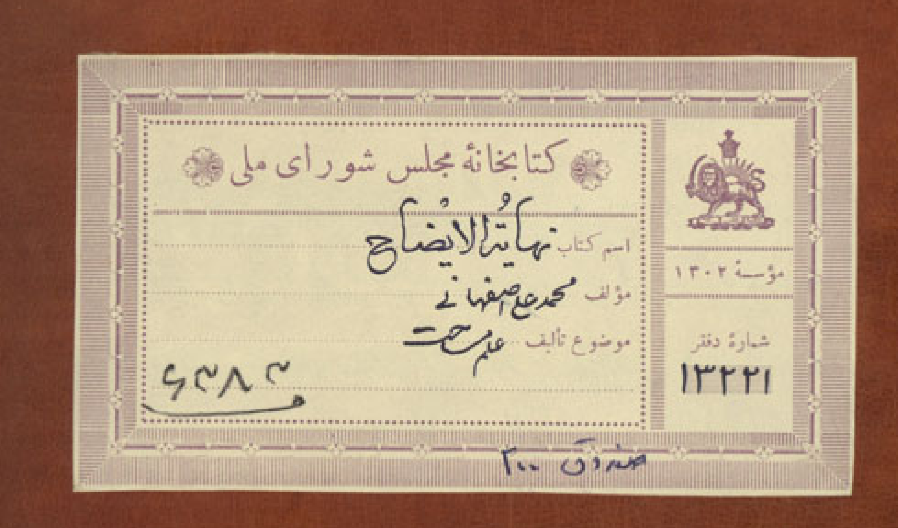
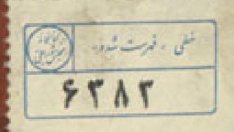


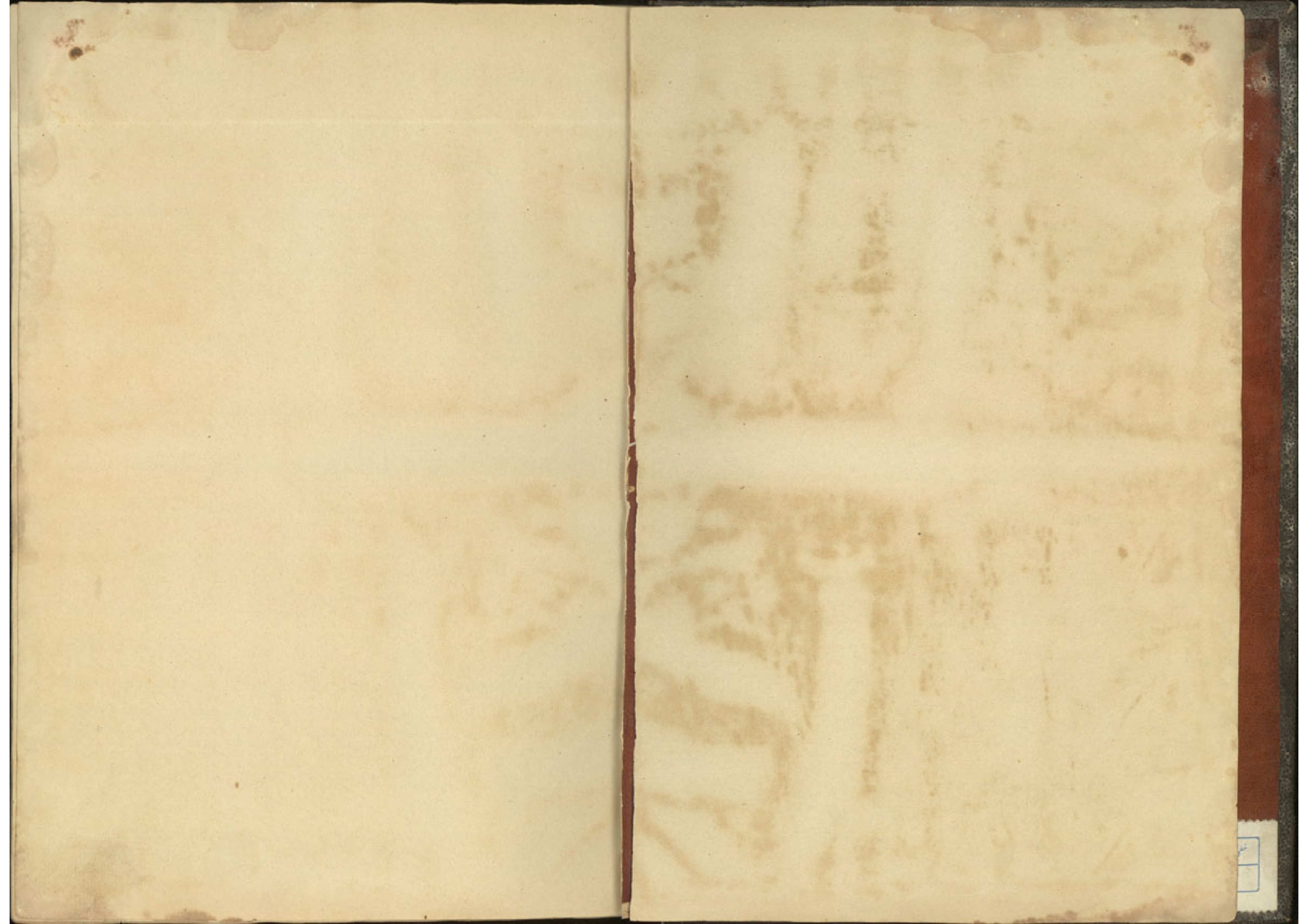
بازرسی شد
۲۷ - ۱۲

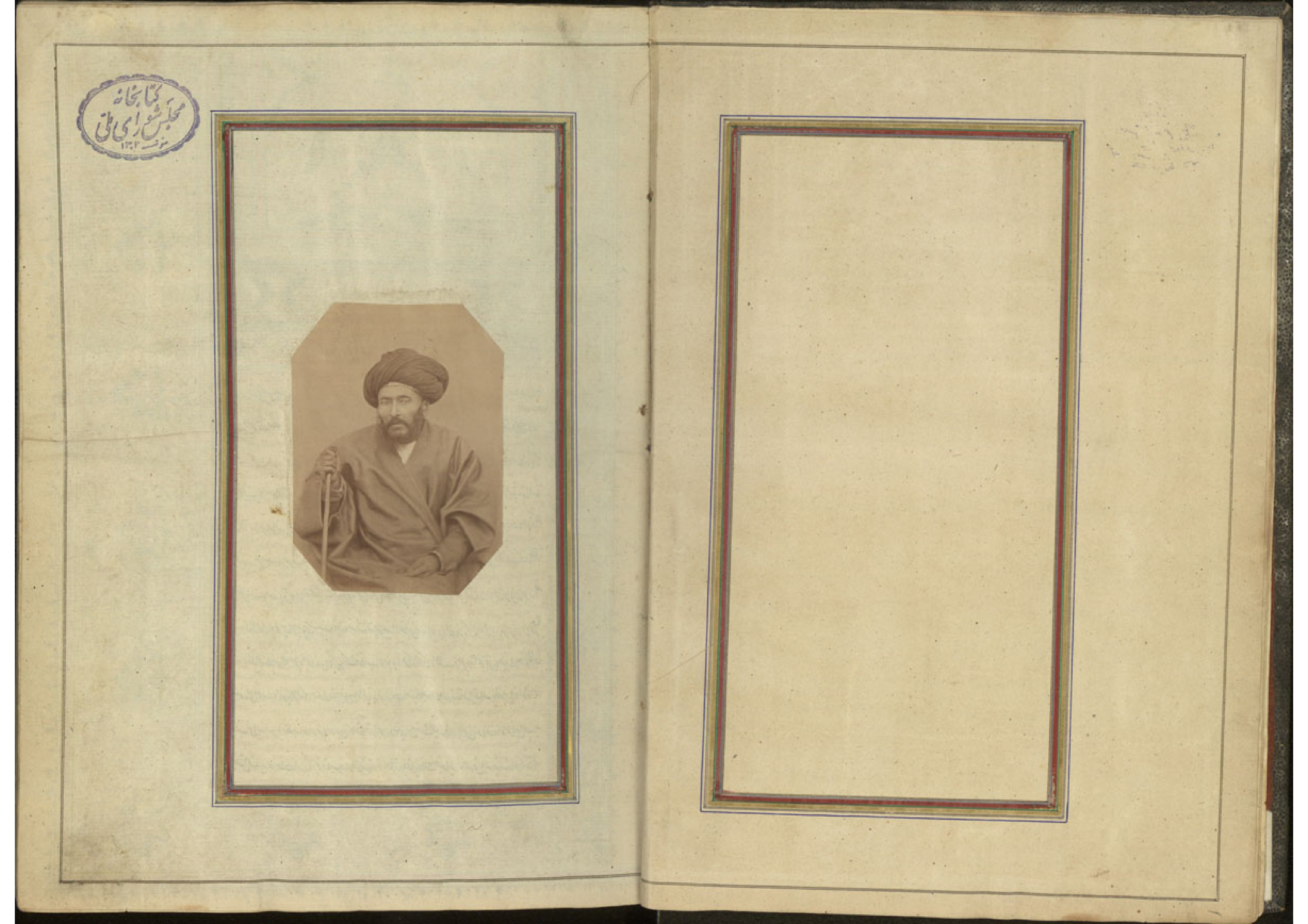


کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
اسم کتاب نهایة الایضاح
مؤلف محمد علی اصفهانی
موضوع تألیف علم هیئت
۶۳۸۲
مؤسسهٔ ۱۳۰۲
شمارهٔ دفتر
۱۳۲۲۱



خطی - فهرست شده
۶۳۸۲





کتابخانه
مجلس شورای ملی
مؤسسه ۱۳۰۳



هذا كتاب نهاية الايضاح فى الحساب

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي لا يحصي نعمائه العدد ولا يصف آلائه الاحد ولم يكن له كفوا احد والصلوة والسلام على اول العدد وصاحب الابجد
الاحمد المبعوث على الابيض والاسود المختوم بالنبوة والسودد وعلى آله المعصومين اولياء الرشد الذين بهم يقوم كل اود
وبعد فيقول العبد الجاني ابن محمد اسمعيل الحسيني البرجندي القاضي محمد علي الاصفهاني حاسبهما الله حسابا يسيرا
اني كنت في عنفوان الشباب مشغوفا بتحصيل علوم الرياضي خاصة الهندسة والحساب [illegible] المسائل
مخلوطة البراهين [illegible] الاوقات فصرفت نحو [illegible] تحقق مسائلها وتنقيح دلائلها حتى
تحققت غوامضها وتعرفت [illegible] في صدري [illegible] ان اصنف في الحساب كتابا يحتوي
على مطويات رموزه ويحتوي على مخفيات كنوزه ولكن يعوقني [illegible] رياض علوم الرياضي اشرفت الى الذبول وبحر بهائها
[illegible] الى الافول [illegible] مرور الليالي والايام وكرور الشهور والاعوام الى طلوع
شمس دولة السلطان الاعظم والخاقان الاكرم مالك رقاب الامم مولى ملوك الترك والعرب والعجم [illegible] غياث السلاطين
المنصور على الاعداء والمؤيد من السماء الغازي في سبيل الله والمجاهد [illegible] كاسر الاكاسرة قاصر القياصرة خليفة الله في الارضين
وآية الله على العالمين باسط بساط الامن والامان كاشف آثار الجور والطغيان مغيث الملهوف ومعين المعروف ذو الرأي السديد
والبطش الشديد حافظ بلاد الله برا وبحرا ناصر عباد الله شرقا وغربا المؤيد بالتأييدات السبحانية والموفق بالتوفيقات الربانية [illegible]

[illegible]

ابن الغيث والوبل ابن الغيث هو البحر [illegible] فما كان ساكنا [illegible] تفتخر ملوك الارض [illegible]
[illegible] السلطان بن السلطان والخاقان بن الخاقان بن الخاقان السلطان ناصر الدين شاه خلد الله
ملكه وسلطانه وافاض على العالمين بره واحسانه فوجدت سدته السنية ملاذ العلماء وحضرته العلية ملجأ الفضلاء وقد عادت في
زمنه رياض العلم مورقة وحياض الفضل مترعة فقلت في نفسي الآن انجزت الآمال ما وعدت فاخترت من الكتب كتاب المفتاح الذي
صنفه العالم الفاضل والنحرير الكامل امام الحاسبين وقدوة المهندسين غياث الدين جمشيد الكاشاني تغمده الله بغفرانه
كتاب لو ان الليل [illegible] اذ اودع فيه لطائف لم يسمعها الآذان واوضح فيه دقائق لم يهتد اليها
قبله الاذهان فشرحت باب مساحته [illegible] واضفت اليه ابوابا [illegible] في كل مقام [illegible] البراهين الهندسية
والموامرات الحسابية للتقريب الى الافهام فلما القاني ايدي الزمان الى خطة اصبهان وتشرفت بخدمة اسوة اولاد السلاطين عمدة
ابناء الخواقين قطب فلك المكرمة مركز دائرة العظمة المؤيد بالعنايات الرحمانية المظفر بالالطاف الربانية احتشام دولت
حضرت سلطان اويس [illegible] قطب پرگار دولت [illegible] سروران دهر [illegible]
فرمان اوست ادام الله قدره [illegible] اردت ان اهدي الى سدته السنية هدية فقلت لنفسي [illegible]
[illegible] بكرور الشهور [illegible] الكتاب شرحت فيه باب مساحة المفتاح [illegible]
بالقاب خلاصة ابناء الخواقين زبدة اولاد الملوك والسلاطين نقاوة ملوك الآفاق عضد السلاطين بالاستحقاق وزير العلوم
ومتقن قوانين الحدود والرسوم [illegible] ميرزا اعتضاد السلطنة ادام الله بقاه فلما عرضته عليه ووضعته بين يديه [illegible]
[illegible] غاية المسؤول ونهاية المأمول فتلقاه بالقبول [illegible]
الى التفصيل [illegible]
امرت وكان ذلك في يوم السبت غرة شهر محرم الحرام سنة خمس وسبعين ومائتين بعد الالف من الهجرة النبوية المصطفوية في
بلدة اصبهان صينت بالامن والامان في ايام حكومته [illegible] وسميته نهاية الايضاح في شرح باب المساحة من المفتاح والتمس من الناظرين
في هذا الكتاب ان لا يبادروا بالتخطئة والاعتراض [illegible] بالاصلاح والاغماض [illegible] الاقوال والاعمال [illegible]

بانه من الغي والضلال بمحمد خير الرسل وآله خير آل وبالله اشرع في المقصود بتوفيق الملك المعبود **قال** المصنف نور الله مرقده الباب

الرابع في المساحة وهي مشتمل على مقدمة وستة ابواب اما المقدمة ففي تعريف المساحة والاصطلاحات المستعملة فيها المساحة تحصيل كمية

ما في الممسوح من امثال الممسوح به او اجزائه او كليهما المقياس وهو في الخط خط مفروض كذراع او قصبة او قدم او اصبع او غير ذلك وفي

السطح مربع ذلك الخط المفروض وفي الجسم مكعبه **اقول** قال شارح النهاية الكميات المتصلة القارة هي الخط والسطح والجسم التعليمي واذا

تجزئت الى اجزاء حصلت لكل منها اجزاء متعددة من جنسها اي ان كانت المتجزئة خطوطا فخطوطا او سطوحا فسطوح او اجساما تعليمية فاجسام تعليمية

والحاصل لا يجوز ان يحصل من الكميات من حيث انها كميات متصلة بل من حيث انها من حيث الكمية المنفصلة التي عرضت لاجزائها وهو التعدد

الذي حصل لاجزائها وتجزئة الكميات المتصلة يمكن ان يكون باجزاء متساوية في الجميع ويمكن ان يكون باجزاء مختلفة اي تجزى بعض باجزاء وبعض آخر

باجزاء اصغر او اكبر من الاجزاء الاولى لكن الثانية غير منضبطة اذ تتغير او تتعذر معرفة نسب بعض تلك الكميات الى بعض منها فاما المتجزئة الى

وهي ان تتجزى كل من الخطوط باجزاء متساوية في مقاديرها في جميع الخطوط فانها تكون منضبطة وتسهل معرفة نسبة خط الى خط او عرفت تعدد

اجزائها فاحتاجوا الى وضع مقدار معين لكل كمية مجانس لها ليمكن تجزئة تلك الكمية اليها ويكون ذلك المقدار المعين اصطلاحا مساويا لاجزاء كل كمية

من ذلك الجنس فوضعوا للخطوط خطا معينا وهو الذراع في الامر الاكثر ليكون اصطلاحا تجزئة كل خط باجزاء متساوية لذلك الخط الموضوع او لاجزائه

ووضعوا لكل سطح سطحا معينا وهو مربع الخط الموضوع اعني مربع الذراع فتجزئة كل سطح باجزاء متساوية لذلك المربع الموضوع او لاجزائه

للجسم التعليمي جسما تعليميا معينا وهو مكعب الخط الموضوع اعني مكعب الذراع فتجزئة كل جسم تعليمي باجزاء متساوية لذلك المكعب المعين او لاجزائه فتحصيل

عدد امثال الخط الموضوع او اجزائه في الخطوط هو مساحة الخطوط وتحصيل عدد امثال مربع الخط الموضوع او اجزائه في السطوح هو مساحة السطوح

وتحصيل عدد امثال مكعب الخط الموضوع او اجزائه في الاجسام هو مساحة الاجسام واما تعريف مربع الخط الموضوع فهو سطح متساوي الاضلاع

قائم الزوايا كل ضلع منه مساو للخط الموضوع وتعريف مكعب الخط الموضوع هو جسم يحيط به ستة سطوح كل منها مربع خط الموضوع ويكون كل

من تلك السطوح عمودا على السطح الآخر ويكون كل متقابلين من تلك السطوح متوازية ثم اعلم ان آلات المساحة اي المقادير الموضوعة لمساحة

الخطوط هي الذراع والقصبة والاشل فالذراع على اصناف الذراع الهاشمية وهو ذراع وثلث بالقائم والقائم ذراع اليد وذراع

اليد هي ست قبضات معتدلة والقبضة اربع اصابع معتدلة والاصبع عرض ست شعيرات والشعيرة ست شعرات من ذنب البرذون

وذراع الحديد وهو السوداء سبعة وعشرون اصبعا معتدلة واما القصبة وتسمى الباب فهي ستة اذرع بالهاشمي وثمانية اذرع بذراع اليد

وسبعة وتسع بالحديد والاشل هو حبل طوله ستون ذراعا بالهاشمي وثمانون بالقائم واحد وسبعون وتسع بالحديد واما النسب بين الاذرع

الثلثة فالهاشمية مثل وثلث لذراع اليد فنسبتها نسبة اربعة الى ثلثة ومثل وتسع وثلثا تسع لذراع الحديد فنسبتها نسبة اثنين وثلثين الى سبعة وعشرين

وذراع اليد ثلثة ارباع الهاشمية وثمانية اتساع ذراع الحديد فنسبتها نسبة ثمانية الى تسعة وذراع الحديد ثلثة ارباع الهاشمية وثلثة ارباع ثمنها فنسبتها

سبعة وعشرين الى اثنين وثلثين ومثل وثمن لذراع اليد واما اصابع الاذرع الثلث فاصابع الهاشمية اثنان وثلثون واصابع ذراع اليد

اربعة وعشرون واصابع السوداء سبعة وعشرون واما شعيراتها وشعراتها فلا تخفى على المحصل فيستخرج برفقه **اقول** وبعضهم يجعلون المساحة

غير ما ذكر كالشبر والقدم والفقاعة ولا يخفى ان هذه تختلف باختلاف الاشخاص بخلاف الالات المذكورة **قال** وبعض يسمون السطوح الاجر

المقياس والاجسام المكعبة كمساحة الكرباس والاثواب مستطيل يكون احد بعديه ذراعا والابنية والاساطين والسقوف في العمارات

بالقصبة والآجر وهما جسمان يحيط بكل واحد منهما ستة سطوح اثنان مربعان متساويان واربع مستطيلات متشابهات اضلاعها الاطوال

سطح المربع وزواياها تقاطع السطوح بعضها مع بعض قوائم وكذا الاجرام الفلكية وكرة الارض **اقول** قال صاحب العيون وقد يمسح بعض

الخطوط والسطوح والاجسام بغير ذلك كمساحة محيطات مناطق الافلاك وسطوحها واجرامها بمحيط عظيمة الارض وسطحها الكرى وجرمها

وقال صاحب المفتاح مساحة البزازين الاقمشة مستطيل يكون احد بعديه ذراعا من باب مساحة السطوح بغير المربع وهم في مساحة الاطوال

قال والنقطة لا جزء له **اقول** هي عبارة عن ذي الوضع غير المنقسم من المجردات والآن والحركة بمعنى التوسط والوحدة سواء كان

وجودية او عدمية ومن قال بوجود الجوهر الفرد ينبغي ان يقيده اي الوضع بالعرض واعلم ان القائلين بوجود النقطة اختلفوا فيها فقيل انها

ليست من المقولات التسع المشهورة المنحصر فيها من الاعراض من جنسها العالية الا انها الحقيقة وقال الرازي يمكن ان يكون من مقولة

الكيف فتنحصر هذا ان يحذف من تعريف الكيف قيد الاقسمة وقيل انها من مقولة الكم لان النهايتين الاخيرتين اعني الخط والسطح منها

مردود بان الكم قابل للقسمة لذاته دونها **قال** والخط الطول **اقول** الطول يطلق على الامتداد الواحد مطلقا من غير

قيد والطول الامتداد الذي يفرض اطول الامتدادين المتقاطعين في السطح بحيث لا يميل احدهما الى الآخر والامتداد المفروض اولا والامتداد الآخذ من مركز العالم

الى المحيط والآخذ من رأس الحيوان الى آخر جزء من اجزائه والمراد هنا المعنى الاول وكان الظاهر ان يقول الخط هو طول فقط

كما قال اقليدس ان الخط هو نفس الطول على ما صرح به ابن الهيثم وشارح التلويحات وغيرهما ولعله انما ذكره بكذا ليلائم ما ذكر
في قسيمه وكان المعنى هو عرض ذو وضع ثبت له الطول ثبوت الكلي لجزئيه يعني حصوله في ضمنه وقوله فقط احتراز عن السطح والجسم واما النقطة
فهو خارج بقوله ذو وضع ولا محالة ينتهي الخط بالنقطة ان كان له طرف بالفعل بخلاف محيط الدائرة وما يشابهها فانه ليس متناهيا بهذا
المعنى واما التناهي في المقدار بمعنى تقدير المقدار المحدود واياه يعتبر في قابلية العدد فلازم له قطعا **قال** والسطح ما له طول وعرض فقط

اقول العرض يطلق على الامتداد المفروض ثانيا بحيث يقاطع الامتداد المفروض اولا من غير ان يميل احدهما الى الآخر وعلى اقصر
الامتدادين المتقاطعين في السطح على الوجه المذكور والامتداد الآخذ من يمين الحيوان الى يساره ونفس السطح ثخانة والمراد ههنا المعنى
الاول وبالطول الامتداد المفروض اولا اي السطح عرض ذو وضع يمكن ان يفرض فيه امتداد اولا ثم آخر يقاطعه لا يميل الى احدهما فيه ولو اكتفى
ببطلان التقاطع لكفى فانه لازم لذلك وخرج بقوله فقط الجسم وينتهي السطح بالخط ان كان له طرف بالفعل كسطح المثلث وغيره وقد ينتهي بالنقطة
كسطح المخروط فان احد امتداديه ينتهي في جانب رأسه بالنقطة وفي جانب قاعدته بالخط وامتداده الآخر غير متناه ولان امتداده
فيهما في محاذاة جانب رأسه بنقطة كما زعم المحقق الشريف اذ معنى انتهاء الامتداد بنقطة ان يكون ذلك الامتداد موجودا ونهايته نقطة
وظاهر ان احد امتدادي سطح المخروط كذلك فقط وقد لا يكون له نهاية كسطح الكرة فانه غير متناه بهذا المعنى وان كان متناهيا في
المقدار **قال** والجسم ما له طول وعرض وعمق **اقول** العمق يطلق على الامتداد المفروض ثالثا بحيث يقاطع الامتدادين المفروضين
اولا وثانيا بلا ميل الى احدهما وعلى نفس الجسم التعليمي والثخن النازل والامتداد الآخذ من صدر الانسان الى ظهره ومن ظهر ذوات الاربع
الى الارض والمراد ههنا المعنى الاول وبالطول والعرض ما مر في تعريف السطح اي الجسم عرض ذو وضع يمكن ان يفرض فيه امتداد اولا
ثم آخر يقاطعه ثم آخر يقاطع الاولين بلا ميل الى احدها في شيء منها واعتبر التقاطع لئلا ينتقض بالسطح والتحقيق ان التقاطع ينبغي ان
يقع بحيث لا تكون الخطوط الثلثة في سطح واحد سواء كانت متقاطعة او لا فاثبات التقاطع على الوجه الاول لازم لهذا ثم هذا تعريف
للجسم التعليمي ولهذا فسرنا كما بالعرض لئلا ينتقض بالجسم الطبيعي وكذا فسرناه في تعريف الخط والسطح لئلا ينتقضا بالخط والسطح الجوهريين
عند من يقول بهما او المطلوب تعريف الخط والسطح العرضيين والدليل على عرضية الجسم التعليمي ومغايرته للجسم الطبيعي ان الجسم الطبيعي
كالشمعة يتوارد عليه مقادير مختلفة مع بقاء جسميته في الاحوال كلها فظهر ان غير المتبدل غير المتبدل وينتهي الجسم بالسطح ولو في بعض امتداداته

فهي المخروط فانه ينتهي في احد طرفي احد الامتدادات بالنقطة وفي البواقي بالسطح وفي الجسم المستدير ينتهي فيه بالخط وفيها بالسطح وفي المكعب ينتهي فيهما
بالسطح ثم ان وجوب تناهي الجسم في المقدار بما برهن عليه في الطبيعي واما التناهي في الوضع فلا يجب في جميع الامتدادات بل في بعضها كما
في الحلقة المفرغة وتسمى النهايات حدودا اي اطرافا وتسمى الطرف حدا لانه يمنع من ان يدخل الخارج ويخرج الداخل وتسمى القطع ايضا
لانقطاع المقادير بها ثم انهم اختلفوا في النقطة والخط والسطح فذهب بعضهم الى انها نهايات عدميات ورد بانه يمكن الاشارة الحسية اليها
لان الاشارة لا تقتضي وجود المشار اليه كالاشارة الى الاعدام تعالى الله عما كالاشارة الى هذا العمى بواسطة الاشارة الى الاعمى وذهب الجمهور الى
انها اعراض موجودة متعرضة للنهايات واعلم ان الجسم اعني المقدار الممتد في الجهات الثلث اذا تصور من غير التفات الى شيء من المواد
واحوالها يسمى جسما تعليميا والسطح اذا تصور من غير التفات الى الجسم وعوارضه يسمى سطحا تعليميا والخط اذا تصور من غير التفات الى السطح وعوارضه
يسمى خطا تعليميا لانه في العلوم التعليمية اعني الرياضية يبحث عن هذه الانواع المأخوذة على هذا الوجه وسميت تلك العلوم تعليمية وتعاليمية
لانهم كانوا يبتدؤون بها في التعليم ورياضة النفوس تأنيسا لها بالتعقلات **قال** والمستقيم من الخطوط هو اقصر الخطوط الواصلة بين
النقطتين **اقول** هذا التعريف لارشميدس وهو الذي اختاره المحقق الطوسي في التجريد ومعناه انه يمكن ان يوصل بينهما بخطوط غير متناهية
العدد فما كان منها بحيث لا يمكن ان يكون اقصر منها فهو المستقيم ولا يكفي في ذلك ان يكون اقصر بالفعل لجواز ان يكون اقصر الخطوط الواصلة
بالفعل ويمكن ان يوصل بينهما باقصر منه فلا يكون مستقيما واما ما عدا المستقيم من تلك الخطوط فما كان ابعد من ذلك المستقيم لا يلزم ان
يكون اعظم مقدارا كما يفهم من كلام المحقق الشريف وذلك كما يظهر من هذا الشكل فان منحني اوتس مع انه اقرب الى خط المستقيم اطول
من قوس ارت الابعد والمراد بالنقطتين النقطتان المعينتان اللتان هما طرفا ذلك الخط لا اية نقطتين فرضتا فلا يرد ما قيل من انه لا يصدق
الا على خط مستقيم هو اقصر من جميع الخطوط المستقيمة وقد اورد بعضهم في هذا التعريف انه مكان يوصل فلا يصدق الا على جزء من اجزاء
المستقيم الواقع بين النقطتين اللهم الا ان يحمل الوقوع بينهما على وجه يشمل تمام المسافة الواقعة بينهما ويقرب من هذا ما قيل من انه الذي حده
مساو للبعد الذي بين طرفيه واعترض عليه الامام الرازي بان الحكم بالمساواة والمفارقة موقوف على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة
عن المستقيم والانحناء عن المنحني وهو محال لان الاستقامة والانحناء فصلان منوعان لا يزولان لهما واجيب عنه بانه يمكن ان ينطبق
المستقيم على المستدير مع بقائهما على حالهما كما في الكرة المدحرجة على سطح مستو بعد ان يوضع بحيث ينطبق محيط دائرة فيها على خط مستقيم

في ذلك السطح غاية ان الانطباق بينهما يتحقق في المستقيمين دون غيره هذا جواب ظاهري وذلك لان ملاقات سطح الكرة مع سطح المستوي

لا يكون الا على نقطة واحدة كما بين في الهندسة فاذا تدحرجت الكرة ولاقت بنقطة اخرى منها وقعت بين نقطتي الكرة قوس وبين نقطتي السطح خط

مستقيم بناء على ان استحالة تماس الشاطة ظاهر لزم ان ينطبق تلك القوس على ذلك الخط ثم لو كان الخط [illegible]

على الوجه المذكور ليس كذلك فالجواب ان يقال انا لا نسلم توقف هذا الحكم على التطبيق فان ارشميدس بين ان سطح الكرة اربعة امثال اعظم

دائرة تقع فيها وان محيط الدائرة ثلاثة امثال قطرها [illegible] ببرهان هندسي من غير تطبيق ولا نسلم ان الاستقامة والانحناء فصلان والا لما

بل هما من العوارض المفارقة واما ان تعريف التعريف يتوقف على [illegible] المستقيمين [illegible] في ذلك [illegible]

الهندسة وقال المحقق الطوسي المذكور هو الذي يحاذي جميع النقط التي تفرض عليه ومعنى تحاذي النقطتين يكون بحيث يمكن ان يقع جميعها

في امتداد شعاع واحد من اشعة البصر وهذا هو المراد مما ذكره صدر المحققين من انه هو الذي يكون وضعه بحيث ان يقابل اي نقطة تفرض عليه بعضها

بالبعض في التحاذي والتقابل [illegible] يتوقف على [illegible] استقامة الخط فيلزم الدور وفسر الشارح النيشابوري تحاذي

النقطتان بان لا يكون بعضها ارفع وبعضها اخفض فرد عليه بمحيط الدائرة المرسومة في السطح المستوي وزاد بعضهم في التفسير قيد الافق وهو ان لا يكون

بعضها قياسا وبعضها يسارا وقال الشارح البرجندي ان محيط الدائرة المرسومة على الكرة ليس بعض نقاطها ارفع من بعض بالنسبة الى

سطح الكرة وكذا ليس بعضها يمينا وبعضها يسارا وايضا الخط المعوج على سطح [illegible] ليس بعض نقاطها ارفع من بعض بالنسبة الى ذلك السطح

فهذا التفسير [illegible] التحاذي بان لا يكون بعض النقاط ارفع وبعضها اخفض [illegible] جهة واحدة [illegible] الاعتراض بانه اذا

اعتبر الجهة يلزم ان لا يكون خط مستقيم [illegible] الجهات [illegible] في الخط المستقيم وقيل هو الذي يستر طرفه

[illegible] في امتداد شعاع البصر [illegible]

امتداد الشعاع [illegible] الى الشعاع الذي [illegible] في امتداده

[illegible]

[illegible]

[illegible]

توهم كاذب ولو صح لتغير وضعه ضرورة اقول هذا الرد مردود فان تغير الوضع انما يتصور لو كان الخط قابلا للقسمة في جهة العرض وليس كذلك قال

ويقرب من هذا التفسير ما قيل من انه الذي اذا فرض تحركه على نفسه لا يخرج عن مكانه وعرف العلامة في النهاية بانه الذي ينطبق اجزاؤه بعضها على بعض

على جميع الاوضاع انطباق نقطتين من البعض على البعض وهذا تعريف حسن واعلم ان الخط المستقيم عشرة اسماء اذ يجوز ان يكون شيء واحد له

متعدد بحسب اعتبارات مختلفة وهي الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة والجانب والقطر والوتر والسهم

والارتفاع فالضلع يقال على كل واحد من الخطوط المحيطة بشكل مستقيم الخطوط والساق يكون في المثلث [illegible] قاعدة تسمى ضلعاه

الباقيان ساقين ومسقط الحجر خط مستقيم يصل بين نهاية القاعدة ونهاية العمود على استقامة القاعدة وهو بعض من القاعدة اذا وقع الاخراج

او بعده مثلا نفرض مثلثا له زاوية منفرجة [illegible] عمودا على خارج المثلث لكون زاوية منفرجة يقع على قاعدة

بعد اخراجها [illegible] نهاية العمود ونقطة احدى نهايتي القاعدة وهي الاقرب الى العمود فالخط المستقيم الذي يصل

[illegible] هو مسقط الحجر [illegible] داخل المثلث وكان نقطة نهاية العمود داخلا

الواصل بين نقطتي [illegible] هو مسقط الحجر ولو جعلنا [illegible] نهاية القاعدة [illegible] مسقط الحجر ايضا في الصورة التي يقع

العمود خارجا [illegible] الخط الواصل بين النهاية الابعد وبين نهاية العمود [illegible] مسقط الحجر [illegible] زاد قيد في تعريف مسقط الحجر

لكن لما كان قاعدة [illegible] ان يجعلوا القاعدة في الضلع الاطول ان كان حتى لا يقع العمود خارجا [illegible] الاحتياج الى القيد الزائد

وكون الخط بين النهايتين موجود بالفعل لا ينافي الوصل بينهما بخط [illegible] ينطبق احدهما على الآخر والعمود اقصر خط يخرج من

زاوية الشكل الى الضلع المقابل لها والقاعدة هي الخط الذي يقع عليه العمود والجانب كل واحد من اضلاع الشكل والقطر خط مستقيم

يصل بين زاويتين متقابلتين من زوايا الشكل وقطر الدائرة خط مستقيم يمر بمركزها [illegible] والوتر هو الخط الواصل بين طرفي

القوس ووتر الزاوية هو الخط المقابل لها والسهم خط مستقيم يقسم القوس والوتر بنصفين والارتفاع هو العمود الخارج من اعلى نقطة

في الشكل الى القاعدة قال والمستدير منها ما يكون بركاريا وما سواه فهو منحنيا اقول ما سوى المستقيم من الخطوط مطلقا يسمى منحنيا

ثم ان كان المنحني بحيث يكون انحناؤه في جهة واحدة ويوجد في تقعيره نقطة يتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه يسمى مستديرا والا

فربما يسمى منحنيا قال وشبه المستدير ما يكون قريبا بالمستدير [illegible] مستديرا اقول وذلك كالقطع الزائد والناقص

والمكان الجسمي واشباه ذلك من الاشكال التي يحيط بها خط واحد منحني قال والمستوي من السطوح ما يمكن ان يخرج في جميع جهاته خطوط
مستقيمة اقول وعرفه المحقق الطوسي في التذكرة بانه هو الذي يكون الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات مستقيمة وظاهر ان في التعريف تساهلا
السطح المستوي الذي فرض عليه قوس في جميع جهاته فوجهه بعضهم بان المراد كل واحد من الخطوط يكون بتمامه مفروضا في جهة واحدة وليس كل
من القوس كذلك وقيل ان فيه الاستقامة بمعنى جنسية مستندة كما ويمكن ان يوجه بان في الاستقامة حال من الخطوط وفي جميع الجهات خبر يكون
هو الذي يكون الخطوط المفروضة عليه واقعة في جميع الجهات وبان اللام في الخطوط ليست للاستغراق والمعنى هو الذي يكون جنس الخطوط المفروضة
عليه في الجهات مستقيمة بمعنى ان في كل جهة يكون المفروض خطا او خطوطا مستقيمة وعلى التوجيهين المراد بالفرض اعم من ان يكون بالفعل او بالقوة
ولا شك ان السطح المستوي الذي فرض عليه قوس يمكن ان يفرض عليه خطوط مستقيمة ايضا فلا نقض وجميع الجهات محمول على ما فوق الواحد على ان
المراد بالجهة الامتداد اي جميع الامتداد الطولي والعرضي كما ذكره صاحب التحفة وعلى حقيقته على ان المراد بالجهة الطرف اي في جميع اطراف الامتدادات
الطولية والعرضية وعلى التقديرين لا يشمل الامتداد العمقي اذ المتبادر من فرض الخط على السطح هو فرضه منطبقا عليه فرضه ماقيل ان خطوط ولا ما قال
المحقق الشريف من ان اعتبار الجهات دون الجهتين للاحتراز عن سطحي المخروط والاسطوانة المستديرين حيث يمكن ان يخرج فيهما خطوط مستقيمة
في جهتين بعضهما في قاعدة بعضها والسطح المستدير فيبنى على انه اعتبر سطحا مع القاعدة سطحا واحدا بحسب الظاهر كما صرح به في الحاشية
لا انه كذلك في نفس الامر وفسره المحقق الطوسي في صدر التحرير بانه الذي يكون وضعه على ان تتقابل اي خطوط تفرض عليه بعضها لبعض والمراد
بالتقابل هو ان لا يكون بعضها ارفع وبعضها اخفض اذ يقيت الى سمت واحد كما مر في تعريف الخط المستقيم فيخرج سطح المخروط والاسطوانة
المستديرين فانه وان امكن فرض الخطوط المستقيمة عليهما لكن لا تكون متقابلة بالمعنى المذكور وقيل هو الذي يمكن ان يوصل بين اي نقطتين فرضتا
فيه بخط مستقيم يقع عليه اي بالفعل او بعد اخراج ذلك السطح فلا يخرج منه سطح الحلقة على ما توهم بناء على ان الخط الواصل بين حلقة دائرتها الا
ليس على سطحها بالفعل وقيل هو الذي اذا وضع عليه خط مستقيم في اي موضع كان ودار عليه ماسه والمراد بالمماسة الانطباق فلا يدخل فيه سطح
الكرة ويمكن ان يدخل فيه سطحا المخروط والاسطوانة المستديرين فينبغي ان يقال على اي وضع كان بدل قوله في اي موضع كان حتى لا يدخلان فيه وقيل
هو اقصر سطح يصل بين خطين ويقرب منه ما قيل هو الذي بعده مساو لبعد خطين الواقعة فيه ويخرج عنه السطح المحيط بخط واحد ويدخل فيه سطح الاسطوانة
المستديرة قال والمستدير منها ما يمكن ان يقطعه سطح مستو بحيث يحدث فيه دائرة اقول ما سوى المستوي من السطوح ان كان بحيث

او قطع سطح مستو دائرة اما في جميع الجهات كسطح الكرة او في بعضها كسطحي المخروط والاسطوانة المستديرين يسمى سطحا مستديرا والا يسمى
سطحا منحنيا ومحدبا وربما يطلق المحدب بحيث يشمل المستدير ايضا قال والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تتلاقى وان اخرجت في الجهتين
الى غير النهاية اقول اذا كان سطحان مستويان متوازيان كان جميع الخطوط المستقيمة المفروضة على احدهما بحيث لا تلاقي شيئا من الخطوط
المفروضة في الآخر وان اخرجت الى غير النهاية والجميع ليست متوازية بل كل خطين منهما يكونان بحيث يمكن ان يمر بهما سطح مستو واحد فهما متوازيان
لان ابعادهما بينهما يكون متساوية وغير جامع الخطوط المذكورة لا يكون كذلك فالشرط في التوازي ان يكون كل اثنين منها في سطح واحد مستو
وقد اشار اليه اقليدس في برهان هذا الشكل قال وكذلك السطوح المستوية التي لا تتلاقى وان اخرجت في جميع الجهات اقول المراد بالجهات
اطراف الامتدادات المفروضة في تلك السطوح قال وقد يقال في غير المستقيمة المتشابهة منها متوازية اذا لم يختلف الابعاد بينها اقول
اي من غير المستقيمة من الخطوط كمحيطات الدوائر المرسومة في سطح واحد مستو على مركز واحد وفي سطح كرة كخطين يحيطانها او سطح اسطوانة او مخروط
مستديرين قائمين واما اطلاق المتوازية على الدوائر الغير المفروضة في سطح واحد كمحيط مدار يومي مفروض في محدب فلك الثوابت ومحيط معدل
النهار المفروض في محدب الفلك الاعلى فتحقيق [illegible] ومن غير المستوية من السطوح كمحدبات الكرات المجوفة ومقعراتها اذا كانت على مركز واحد
وكمحيطات الاسطوانات والمخروطات المستديرة المجوفة ومقعراتها اذا كانت على سهم واحد وبهذا يظهر ضعف ما ذكره المحقق الشريف من انه
لا يخفى ان التوازي بهذا المعنى لا يتصور فيهما الاخراج الى غير النهاية فان سطحي الاسطوانة والمخروط يتصور فيهما ذلك الا ان يراد الاخراج في
جميع اطراف الامتدادات الطولية والعرضية وفي بعض النسخ منها فقط المتشابهة وهو راجع الى الخطوط والسطوح اي الخطين والسطحين فان
الاثنين اقل ما يتصور فيه التوازي وبنية الاقل قوله متوازية فقط دال على الجمع قال الفاضل الرومي في شرح الملخص ولا يكفي في تعريف سطوح المتوازية
بعدم اختلاف الابعاد ولكنه لم يعترض عليه بانه لا بد في الخطوط المستقيمة من اعتبار وحدة سطحها وقد عرفت ان معنى وحدة السطح كون كل
اثنين منها في سطح واحد والخطوط المستقيمة اذا كانت في سطحين متوازيين ولم يكن بينهما هذه الشرطة يختلف الابعاد فيما بينها قطعا ورد [illegible]
اصطلاح ثم ان القوم فسروا البعد باقصر المسافات بين الشيئين واورد عليه بعد المركز من المحيط واجيب بان المراد مساواة الاقصر منها كالخط
زيد افضل الناس بمعنى لا افضل منه وهو متعارف مشهور وكتب العربية مشحونة وبان بعد المركز من المحيط هو نوع نصف القطر لا شخص منه وهو
اقصر من الخطوط المنحنية الواصلة بين المركز والمحيط قال والزاوية المسطحة هي حدبة بين خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة من

قوله الاول هذا تعريف لاحد قسمي الزاوية اعني المسطحة ويقال لها البسيطة ايضا والمراد بالفرجة الفرجة التي بين الخطين قريبة من نقطة
تقاطعهما اي مقارنة لها لا مطلقا كما لا يخفى وقال المحقق الطوسي في التذكرة هي سطح احاط به خطان يلتقيان عند نقطة من غير ان يتحدا خطا
واحدا واعترض عليه في نهاية الادراك بانه يخرج عنه الزاوية المستقيمة الخطين لاستحالة احاطتهما بسطح ويدخل فيه مثل الشكل الهلالي ونحوه [illegible]
بقوسين متساويتين كل منهما اصغر من نصف محيط الدائرة ولا شيء منهما بزاوية لصدق الحد على كل جزء من السطح الواقع بين الخطين وعلى مجموعه
واجيب عن الاول بانه لم يرد بالاحاطة الاحاطة التامة بل الاحاطة الناقصة وعن الثاني بانه لا دخل للاحاطة التامة في حصول الزاوية [illegible]
الشكل المذكور فيه زاويتان كل واحدة منهما باعتبار احاطة ناقصة وحينئذ ينبغي ان يقال من انه يخرج الزاوية التي احاط بها خط واحد كمحيط [illegible]
المستوي فانه لا مانع لكن الاحاطة التامة معتبرة في حصول الزاوية فكان هذا الخط الواحد خطان وعن الثالث بانه لم يرد ان الزاوية ذلك السطح كله
بل ما يقرب منه من تلك النقطة بناء على ان في اول حده نقطة [illegible] الطرف لا الالتقاء [illegible]
يكون فيه اشارة الى ان المعتبر في حصول الزاوية هو الالتقاء عند نقطة لا شيئين [illegible] من التعريف [illegible]
وهو ان ما يقرب من تلك النقطة من هذا السطح ايضا غير متعين وان كان عدم التعيين على هذا اقل الا ان يراد بالقرب المقارنة [illegible]
على ذلك ولهذا عدل عنه في تحرير اقليدس وقال هي المنحدب من السطح الواقع بين خطين يتصلان على نقطة من غير ان يتحدا [illegible]
هو ان لا يتحدا عند الالتقاء المذكور اذ يمكن ان يتحدا في الجانب الآخر كالدائرة وهو احتراز عما اذا التقى خطان سواء كانا مستقيمين او منحنيين [illegible]
في نقطة وقد اتحدا فانه ليس هناك زاوية وقد فرع المحقق الشريف اتحاد المستقيمين على ان الاحاطة اذ ليس هناك احاطة اصلا [illegible]
الاحاطة الناقصة على انه يمكن ان يقال انها تحصل بمجرد ان يكون الخط عند البعض السطح وقوله خطا واحدا خبر ان يتحدا [illegible]
اي ان يصير خطا واحدا والحاجة الى هذا القيد ولهذا لم يذكره المصنف وقد يقال ان كل مقدارين متلاقيين عند حد مشترك بينهما يطلق عليهما
الواحد بالاتصال كما تقرر في كتب الحكمة فالخطان المحيطان بالزاوية وان اتحدا بحيث يطلق عليهما الخط الواحد بالاتصال لكن لا يطلق عليهما الخط
الواحد مطلقا فاشار بهذا القيد الى ان المعتبر الاتحاد على هذا الوجه فتأمل واعلم ان هذا التعريف على قول من جعل الزاوية من مقولة الكم [illegible]
بان السطح ينبغي ان ينقسم في جهتين والزاوية لا تنقسم في موازاة الوتر واجيب بان عدم انقسامها في هذه الجهة بواسطة انها معروضة لتلك الهيئة [illegible]
في امتداد اوتر ذلك السطح ومع قطع النظر عن تلك العارض منقسم في الجهتين [illegible] يرد عليه انها قد تنقسم بالزيادة والنقص [illegible]

انما من الخواص الغير الشاملة وقال ان الحق ان الزاوية هي الهيئة العارضة للكم الذي هو السطح المعروض لها والمتقدمون على انها من مقولة الكيف
بناء على ان القوم اطلقوا القول بان المقدار الذي لا ينقسم الا في جهة واحدة هو الخط فقط ولهذا قال صاحب المحصل هي هيئة تحدث عند نقطة
من السطح من حيث هو ذو حدين متصلين بتلك النقطة وقال المحقق الشريف هي هيئة تعرض للسطح المحاط بالخطين المذكورين من حيث انه محاط
بهما وعروض الانقسام لها ليس بالذات بل بواسطة المحل فانها في الكيف وهذه الهيئة سارية في امتدادي محلها فلا ينقسم الا في
الامتداد وقيل الزاوية من مقولة المضاف لانها عبارة عن تماس خطين محيطين بسطح على نقطة من غير ان يتحدا والتماس من المضاف [illegible]
بان التماس لا يوصف بالصغر والكبر وقد قال صاحب المحاكمات انها ما يحدث من اتصال احد الخطين بالآخر لا على الاستقامة وهو [illegible]
بالنقطة الحادثة من اتصال الخطين الا ان يراد بما يحدث الهيئة الحادثة المذكورة وبما يحدث من خطين [illegible] الا
ان يراد بالخطين الخطان بالفعل لكن يصح هذا الاجابة لا قرار الا الاستقامة وقيل هي انحراف احد خطين [illegible]
من الآخر ورد بان الانحراف لا يقبل القسمة والزيادة والزاوية تقبلهما فاجاب العلامة في نهاية الادراك بان انحراف القائمة اكثر من انحراف
المنفرجة واقل من انحراف الحادة فهو قابل لها فظهر ما يكون المراد انحراف احدهما عن سمت الآخر ويلزم انقلاب حال الزوايا في الصغر والكبر
عما هو المشهور فلا بد التطبيق على المشهور ينبغي ان يراد انحراف احدهما عن الانطباق على الآخر كما قال المحقق الشريف لكن يخرج بعض الزوايا المنحنية
المنحنيين اي الزوايا التي لم يكن ضلعاها المنحنيان قوسين من دائرة والتي احد ضلعيها مستقيم والآخر منحني مطلقا الا من ان يكون
مستديرا ولا اولا معنى للانطباق عنده الا على سبيل الفرض وعلى هذا القول ايضا ليس من مقولة الكم وقد جعل بعضهم الزاوية من مقولة الكم [illegible]
بناء على ان الهيئة عنده من تلك المقولة وقيل انها امر عدمي لانها عبارة عن انتهاء السطح عند نقطة مشتركة بين خطين يحيطان والايراد عليه ان
العدميات غير قابلة للانقسام لانه ممنوع وذلك لان المكان عند المتكلمين عبارة عن فراغ موهوم يشغله الجسم مع انه قابل للانقسام بان يقال
مكان هذا الجسم ضعف مكان ذلك الجسم الى غير ذلك وظاهر كلام المواقف حيث قال ان الكيفيات المختصة بالكميات يعرض لها [illegible]
وحده بالكم كالزوجية والفردية والتثليث والتربيع وامثالها غيرها كالخلقة وكالزاوية يدل على انها مركبة من الكيفيات المختصة بالكميات ومن غيرها [illegible]
وجعله المحقق الشريف في شرحه بان قوله وكالزاوية مثال للقسم الاول لا الثاني ولهذا اعاده بحاله لكن الامام الرازي صرح في الملخص بان
الزاوية مركبة من السطح والخطين المتلاقيين وهيئة احاطة تلك الخطين بذلك السطح فنقل صاحب المواقف اختار هذا القول فاجاب ما

صرف كلامه عن ظاهره واعلم انه يحصل من قوس هي اعظم من نصف دائرة ومن ضلعي تحويها المارين بطرفيها شكل يقال له القطاع الاعظم

وجميع التعريفات المذكورة سوى تعريف المنصف والشكل من التحرير ويصدق على ما يحصل عند مركز ذلك القطاع مع انه لا يسمى زاوية الا [illegible]

قال فاذا اخرج احد الخطين حدثت زاوية اخرى فان كانت مساوية للاولى فهي قائمة وان اختلفت فالاصغر من القائمة حادة والاعظم منفرجة

اقول اذا قام خط مستقيم على خط مستقيم وحدث من جنبيه زاويتان متساويتان فهما قائمتان وهما من القيام [illegible]

بالفتح سميت بذلك لقيام احد الخطين على الآخر [illegible] القائمة محدودة لان لها حدا معينا لا يتجاوزه [illegible]

مساويته ويكون كل من الخطين عمودا على صاحبه [illegible] والزاوية التي هي اصغر من قائمة حادة لحدتها بالنسبة الى القائمة

والتي هي اعظم منها منفرجة لانفراجها بالنسبة اليها [illegible] **قال** واذا فرض نقطة التقاء الخطين مركزا وادير عليه

دائرة فالقوس الموترة بين الخطين من محيط الدائرة هي مقدار تلك الزاوية **اقول** [illegible]

جعلت [illegible] مركزا [illegible] وتكون مقدار

القائمة تسعين جزءا [illegible] **قال** ويقال لما تحدث من

خطين غير مستقيمين زاوية ايضا **اقول** الزاوية اما ان يكون ضلعاها خطين مستقيمين [illegible] في هذا الشكل [illegible]

يكون احد ضلعيها مستقيما والآخر مستديرا او لا بل يكون الضلعان مستديرين والاول اما ان يكون تحدب المستدير الى جهة المستقيم وذلك كزاوية

[illegible] او لا [illegible]

التحديبان الى جهة الداخل [illegible] **قال** والزاوية المجسمة

[illegible] سطح [illegible] **اقول** [illegible]

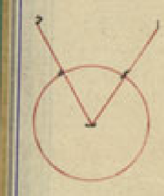
الزاوية المجسمة [illegible]

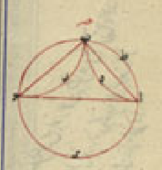
القسم الثالث [illegible] الزاوية المجسمة [illegible]

احاط بسطحان [illegible]

في الشكل الخامس من المقالة الاخيرة من كتاب الاصول [illegible] **قال** [illegible]







من ان صاحب نهاية الادراك [illegible] زاوية مجسمة [illegible] في توجيه كلام العلامة [illegible]

من انه اذا اخرج من نقطة معينة من الفصل المشترك عمودان [illegible] بين العمودين [illegible] الفصل

المشترك والعمودين [illegible] **قال** الباب الاول في مساحة المثلث وما يتعلق بها [illegible] فصول الفصل

الاول في تعريف المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث وعمود المثلث خط مستقيم خارج من

احدى زواياه وقائم على الضلع الموتر لها داخل المثلث او خارجه ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة **اقول** اذا اخرج من احدى زوايا المثلث

عمود الى الضلع الموتر لها فاذا كان كل واحدة من الزاويتين الاخريين حادة يقع العمود داخل المثلث [illegible]

[illegible] الاصول [illegible] احدى الزاويتين الاخريين [illegible] خارج المثلث [illegible]

[illegible] المثلث [illegible] احدى الزاويتين الاخريين [illegible] العمود على ضلع القاعدة [illegible]

[illegible] **قال** [illegible] القاعدة

[illegible] جميع الاضلاع متساوية [illegible] دائرة [illegible] نصف قطر الدائرة الداخلة [illegible]

المثلث [illegible] مركز دائرة [illegible] في المساحة الى مركز الدائرة الداخلة [illegible] مركز المثلث [illegible] **اقول**

كل شكل من الاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا يقع في دائرة اذا اخرج من مركزها الى زوايا الشكل خطوط ينقسم الشكل بها الى مثلثات

متساوية [illegible] اضلاع الشكل [illegible] من المركز الى منتصف الاضلاع [illegible] اقطار الدائرة الداخلة [illegible]

اذا كان الشكل مختلف الاضلاع [illegible] من مركز دائرة [illegible] الى زواياه خطوطا [illegible] مثلثات متساوية [illegible]

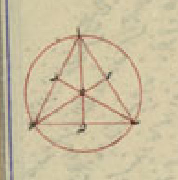
من المركز [illegible] منتصف الاضلاع [illegible] كل مثلث [illegible] المساحات كان مساحة الشكل

لكن مساحة كل من المثلثات مضروب عموده [illegible] نصف قطر الدائرة الداخلة في نصف الضلع [illegible] مساحة جميع المثلثات مساوية

لمضروب نصف قطر الدائرة الداخلة [illegible] من الاضلاع [illegible] في نصف جميع الاضلاع [illegible]

في المثلث المتساوي الاضلاع [illegible] في دائرة [illegible] مثلثات

[illegible] ب ج [illegible] في مثلث [illegible] القطر



منقسم بشكلين من الاولى المثلثان متساويان وبتلك الطريق يتبين تساوي مثلثي [illegible] ثم نخرج اعمدة [illegible] على الاضلاع

فتقع على منتصف الاضلاع بشكل كو من الاولى وجميع الاعمدة متساوية بالرابع من اولى الاصول وكل منها نصف قطر الدائرة الداخلة

[illegible] المقالة الرابعة ومساحة كل من المثلثات مضروب احد تلك الاعمدة في نصف احد الاضلاع فتكون مساحة جميع المثلثات اعني

المثلث الاعظم مساوية لمضروب احد تلك الاعمدة في كل واحد من انصاف الاضلاع اعني مضروب نصف قطر الدائرة الداخلة في مجموع

انصاف الاضلاع اعني في نصف مجموع الاضلاع بل في نصف مجموع محيط المثلث وبتلك الدليل يتبين مساحة سائر الاشكال الواقعة في الدائرة

قال وانما اقسام المثلث فمتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين وقائم الزاوية ومنفرج الزاوية وحاد الزوايا بكذا **اقول** المثلث

باعتبار نسبة بعض اضلاعه الى بعض ينقسم بثلثة اقسام لان جميع اضلاعه اما ان يكون متساوية او لا والثاني اما ان يكون ضلعان منه متساويين

فقط او لا والاول يسمى متساوي الاضلاع والثاني متساوي الساقين فقط والثالث مختلف الاضلاع والمصنف ترك هذا القسم [illegible]

[illegible] اراد بقوله متساوي الساقين متساويهما فقط والا دخل فيه متساوي الاضلاع فيتداخل الاقسام وكذا ينقسم المثلث باعتبار الزوايا بثلثة اقسام

ايضا قائم الزاوية ومنفرج الزاوية وحاد الزوايا وضرب الثلثة في الثلثة تسعة وقسمان منها ممتنعان احدهما ان يكون الاضلاع متساوية

وزاوية من زواياه قائمة او منفرجة لانه لو كان كذلك كان كل واحدة من الزاويتين الباقيتين ايضا قائمة [illegible] وهذا محال [illegible] من

الاصول وثانيهما ان يكون الاضلاع متساوية وزاوية من زواياه منفرجة وهو ايضا محال بالبيان المذكور بعينه **قال** الفصل الثاني

في مساحة المثلث فبعد استخراج ابعاده بعضها من بعض وكيفية مساحته فهي ان يضرب العمود في نصف القاعدة اي مسطح العمود والقاعدة

معا [illegible] من القياسات ويضرب احد الحاصلين في نصف الآخر **اقول** قال شارح النهاية البرهان على هذا المطلب

على معرفة كيفية مساحة السطوح المتوازية الاضلاع القائمة الزوايا فنقدم ذلك ونقول كل سطح متوازي الاضلاع وقائم الزوايا فان مساحته

احد ضلعيه المتجاورين في الآخر اعني مضروب طوله في عرضه ولنفرض ذلك السطح [illegible] ونفصل من [illegible] مساويا للمقدار المسموح

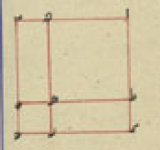
بالذي هو [illegible] ونخرج من [illegible] موازيا [illegible] ونخرج من [illegible] موازيا [illegible] فيتقاطعان على

[illegible] اعني المقدار المسموح به لان ذلك متوازي الاضلاع وقائم

الزوايا [illegible] قائمة بالفرض فتكون [illegible] ايضا قائمة بشكل كط من المقالة الاولى [illegible] ايضا قائمتين بشكل [illegible] من المقالة الاولى







وضلع [illegible] مساو [illegible] بالفرض فيكون [illegible] متساويين بشكل [illegible] من الاولى فيكون [illegible] مربع [illegible] واذا علم ذلك فنقول فان مساحة

سطح [illegible] هو عدد امثال مربع الخط الموضوع اعني مربع [illegible] في ذلك السطح واذا ضربنا [illegible] اعني طول السطح في عرضه كان نسبة حاصل الضرب

الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] اعني الواحد الموضوع بحكم الضرب ونسبة [illegible] كنسبة سطح [illegible] الى سطح [illegible] بالشكل الاول من السادسة [illegible]

من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى [illegible] كنسبة سطح [illegible] الى سطح [illegible] وبالشكل الاول من السادسة نسبة سطح [illegible] الى سطح [illegible] اعني الى مربع

المقدار المسموح به [illegible] كنسبة [illegible] لمساواتهما كما في هذا الجدول فبالمساواة

يعد النسبة	ب ه	ه د
سطح ا ه	سطح ب د	مربع د ه

المنتظمة نسبة حاصل ضرب الضلعين الى الواحد الموضوع [illegible] كنسبة سطح [illegible] الذي نريد معرفة مساحته الى مربع الواحد الموضوع فاذا قسمنا حاصل

الضرب على الواحد الموضوع [illegible] كان الخارج مساويا للحاصل اذ قسمة الشيء على الواحد تخرج ذلك بعينه واذا قسمنا سطح [illegible] على مربع الخط

الموضوع [illegible] خارج كان ذلك الخارج عدد امثال المربع المفروض في سطح [illegible] اذ معنى القسمة [illegible] فيكون ذلك الخارج هو مساحة

سطح [illegible] المطلوب اذ معنى المساحة ذلك لكن ذلك الخارج اعني المساحة مساو للخارج من قسمة حاصل ضرب الضلعين على الواحد الموضوع اعني

حاصل الضرب المذكور لما تبين من ان خارج قسمة كل عددين [illegible] نسبة واحدة [illegible] اذا ضربنا احد ضلعي السطح المذكور

في الآخر المجاور كان حاصل الضرب مساويا لعدد امثال مربع الخط الموضوع في السطح المذكور اعني مساحته وذلك ما اردناه واذا ثبت ذلك

[illegible] الى المطلوب ونفرض المثلث [illegible] ويكون فيه زاويتان حادتان [illegible] ونخرج من نقطة [illegible] عمود [illegible] على خط [illegible]

[illegible] ونخرج من نقطة [illegible] موازيا [illegible] كلا من عمودي [illegible] حتى يتلاقيا [illegible] فيحصل [illegible] المتوازي الاضلاع

القائم الزوايا [illegible] داخل المثلث [illegible] حادتان [illegible]

[illegible] موازيا [illegible] فصل [illegible] بشكل [illegible] من المقالة الاولى فيكون [illegible] مساويا

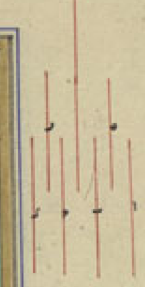
[illegible] نصف [illegible] اعني عمود المثلث بشكل [illegible] من المقالة الاولى وقد تبين ان مساحة سطح [illegible] مضروب [illegible] في

[illegible] اعني مضروب [illegible] العمود [illegible] في نصف القاعدة فتكون مساحة المثلث لمساواته سطح [illegible] ايضا مضروب عموده في نصف قاعدته [illegible]

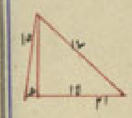
[illegible] وانما كان [illegible] العمود [illegible] كان البيان اسهل [illegible] **اقول** [illegible] خارج قسمة كل عددين يكون [illegible]

واحد [illegible] شيء واحد [illegible] الى نسبة [illegible] ونقسم [illegible] مساو [illegible]

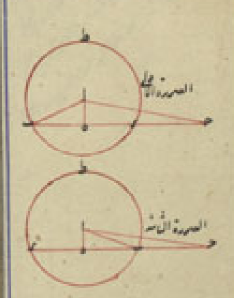
آ الى ب اعني ج الى د كنسبة ه الى الواحد بحكم القسمة بنسبة د كنسبة ه الى الواحد بحكم ايضا فنسبة ه الى الواحد كنسبة ج الى د فيجعل بالرابع من مقالة
الاصول والاشكال المتناسبة النسب الى شي واحد متساوية فيجعل طا من تلك المقادير فيه مساويا لذلك ما اردناه **قال** وزيد اخرج عمود
العمود الخارج من مركز المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة **اقول** برهانه الشكل الاول من كتاب بني موسى من
المتوسطات وهو ان كل مضلع يحيط بدائرة فسطح نصف قطر تلك الدائرة في نصف جميع اضلاع ذلك المضلع هو مساحته **قال** وزيد



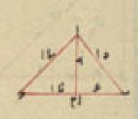
اخرا لا يحتاج فيه الى العمود ان تنقص نصف مجموع الثلثة من كل ضلع وتضرب احد الفضول الثلثة في احد الآخرين والحاصل في الآخر والحاصل
في نصف مجموع الاضلاع وتحصل جذر الاخير فهو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع مثلث ثلثة عشر والآخر سبعة عشر وضلع الباقي احدا وعشرين
فيكون نصف مجموع الاضلاع ٢٥ ونقصنا منه العشرة ١٢ ومن السبعة عشر ٨ ومن احد وعشرين ٤ فضربنا ١٢ في ٨ حصل ٩٦ وضربناه في ٤ حصل



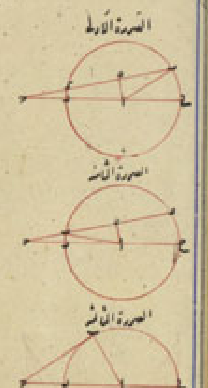
٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان ٨٤ وهو المطلوب **اقول** برهانه في الشكل السابع من كتاب
بني موسى من المتوسطات وهو ان كل مثلث اذا ضرب نصف جميع اضلاعه في فضله على كل ضلع من اضلاعه بان ضرب في فضله على ضلع
اضلاعه ثم في ثانيها ثم في ثالثها كان الحاصل مساويا لمضروب تكسيره في نفسه **قال** وان استخرج ابعاد بعضها من بعض فيها استعلام
موقع العمود وهو انما يعلم البيان يجعل الضلع الاطول قاعدة لا اولوية الضرورة **اقول** قاعدة اهل الحساب ان يجعلوا القاعدة الضلع
الاطول ان كان حتى لا تقع العمود خارجا البتة كما ذكرنا **قال** ويدير على الزاوية التي يوترها الضلع الاطول ببعد الضلع الاقصر دائرة فينصف
ما وقع في الدائرة من القاعدة وهو موقع العمود وان اردنا موقع عمود خارج عن زاوية اخرى نجعلها مركزا وندير عليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها
فينصف ما وقع في الدائرة من الضلع الموتر لتلك الزاوية داخل المثلث وخارجا اذا اخرج على استقامته فهو موقع العمود مثلا اردنا ان نعلم موقع
عمود خارج من زاوية آ من مثلث آب ج على ضلع ب ج جعلنا نقطة آ مركزا وادرنا عليه ببعد آب دائرة ط ب د ونصفنا ب د الذي وقع في الدائرة
نقطة ه فهو موقع العمود وفرضنا آه فهو العمود ووقع داخل المثلث في الصورة الاولى وخارجا عنه في الصورة الثانية **اقول** وذلك لان في الصورتين
قد خرج من مركز دائرة ب ط د على نقطة آه الى منتصف وتر ب د فبالثالث من ثالثة الاصول يكون عمودا عليه ولكون زاوية ب في الصورة
الاولى حادة يقع العمود داخل المثلث بخلاف الصورة الثانية وذلك لكون زاوية منفرجة كما مر برهانه طريق آخر ترسم على منتصف احد
الاضلاع والاحسن ان لا يكون اطولها ببعد طرفه وسا يقطع احد الباقيين على موقع العمود الخارج من الزاوية الموترة بالمقطوع عليه ولنرسم

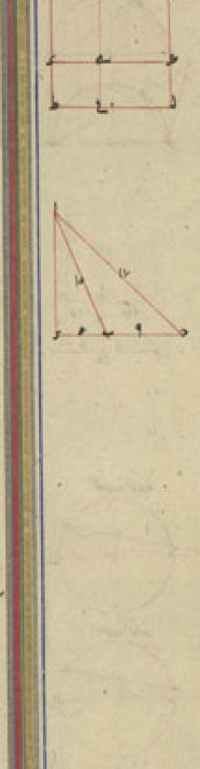


نفرض المثلث آب ج وننصف ب ج على د ونرسم عليه ببعد د ب نصف دائرة ب آ ج فيقطع آب آ ج على نقطتي ه ز ونصل ب ز ج ه فهما
عمودان على آب آ ج بالثلاثين من ثالثة الاصول وهو المطلوب هذا اذا كانت الزاويتان الموتران لضلعين من الضلعين حادتين واما اذا كانت
احديهما قائمة او منفرجة فيقع تحت الدائرة او الضلع المؤتر لها فقط كلمة قبيل الشكلين **قال** واما باعمال الحساب فاذا اردنا ان نخرج من احدى
زوايا المثلث عمودا على ضلعه فنضرب مجموع الضلعين المحيطين بتلك الزاوية في التفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الباقي وهو الذي يخرج
عليه العمود فالخارج ان كان مساويا للضلع الباقي يكون اقصر الضلعين قائما على القاعدة وان كان اقل منه وقع العمود داخل المثلث وان كان
اكثر منه وقع خارجا عنه ويكون بعد موقعه عن ملتقى الضلع الباقي اعني القاعدة مع اقصر الضلعين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة وخارج



القسمة مثاله فرضنا في مثلث آب ج ضلع آب خمسة عشر و آج سبعة عشر و ب ج احدى وعشرين واردنا معرفة بعد موقع العمود الخارج من نقطة آ
على ب ج من احد طرفيه كان مجموع آب آج ٣٢ ضربناه في تفاضلهما وهو ٢ حصل ٦٤ قسمنا على ضلع ب ج القاعدة وهو ٢١ خرج من القسمة
ولما كانت اقل من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث ويكون ضلع آب اقصر الاضلاع ونقصنا ايضا خارج القسمة وهو ٣ من
القاعدة وهي ٢١ بقي ١٨ ونصفه ٩ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب **اقول** وبرهانه نفرض المثلث آب ج ونرسم على آ وببعد آب دائرة
ب د ه فان كانت زاوية ب حادة او منفرجة يقطع الدائرة ضلع ب ج على نقطة كنقطة د سواء قبل الاخراج او بعده وان كانت قائمة تماس الدائرة
ضلع ب ج ثم نخرج آج الى ان يقطع الدائرة على نقطة ه ونصل على موضع تقاطع آج مع الدائرة نقطة ز ففي الصورتين الاوليين سطح ج ز في ج ه
يساوي سطح ج ب في ج د وفي الصورة الثالثة سطح ج ز في ج ه يساوي مربع ج ب كما تبين في الخامس والثلثين من ثالثة الاصول فاذا قسمنا
مجموع آج آب اعني ج ه في ج ز الفضل بين الضلعين فقسم الحاصل على ب ج خرج ج د وعلم انه في الصورة الاولى يكون ب د ناقصا عن ج ب
بمقدار ب د ووقع العمود داخل المثلث وفي الصورة الثانية زايدا عليه بذلك المقدار ووقع العمود خارجا عن المثلث وفي الصورة الثالثة يكون
مساويا لـ ج ب وذلك لان زاوية ب قائمة اعني يكون آب اقصر الضلعين عمودا على ب ج القاعدة واذا نصفنا في الصورتين الاوليين ب د على ح
ووصلنا آح صار عمودا على ب د بالثالث من ثالثة الاصول فيكون ب ح بعد موقع العمود من نقطة ب بقدر نصف التفاضل بين ج ب و ج د
اعني القاعدة وخارج القسمة **قال** واعلم ان حاصل ضرب مجموع كل عددين في تفاضلهما يساوي التفاضل بين مربعيهما **اقول**
فائدة هذه المقدمة ظاهرة وبرهانها نفرض العددين آب و ب ج والفضل آج ونرسم على آب مربع آد وعلى ب ج مربع ب و ونخرج آد الى





يصير ح ز مساويا لمثلث ومن نقطة ا خطا ليقطع موازيا لاه ويخرج ح د الى ان يلتقيا خطا لي ا على نقطة ي ويخرج ه د الى ح

يقطع اد على ... ويكون سطح ا ... سطح مجموع خطي اه ... بل اد ... في ... اعني الفضل بينهما اعني سطح اد في ... فضول ...

الفضل بين مربعي اه ... يساوي سطح ... وذلك لاشتراك سطح ... ويساوي ... القسمين وهو المطلوب **قال** مثال آخر

فان اردنا معرفة موقع عمود خارج من نقطة ح على ضلع اه ... كان ... ضربنا ... في تفاضلهما ... حصل ١٥ ... قسمناه على ضلع ...

وهو ... ١٥ ... ولما كان اكثر من قاعدة ... علم ان العمود وقع خارج المثلث ... نقصنا ... من ضلع ... بقي ... قسمناه ... صار ... وهو بعد

موقع العمود عن نقطة ا وهو المطلوب مثال آخر يقع ... خارج القسمة نفرض مثلثا يكون احد اضلاعه ... وهو ... عشرة وستة ...

عشرة واردنا موقع العمود الخارج من نقطة ... على ضلع ... ضربنا ... في تفاضلهما حصل ... قسمناه على قاعدة ستة

... خرج من القسمة ... ولما كان اكثر من ضلع ستة علم ان العمود وقع خارجا من المثلث ونصف التفاضل ... وهو بعد موقع العمود من

نقطة خارجة **اقول** اذا ضرب مجموع ضلعي مثلث في تفاضلهما كان الحاصل مساويا لتفاضل مربعي ذينك الضلعين ... سبق

ان حاصل ضرب مجموع كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما فاذا قسم التفاضل اي التفاضل بين المربعين على الضلع الثالث

وخرج خارج مساويا لذلك الضلع كان العمود احد الضلعين الاولين وان كان الخارج اقل منه وقع العمود داخل المثلث وان كان

اكثر وقع خارجا عنه وبعبارة اخرى اذا كان تفاضل المربعين ... مربع الضلع الثالث كان العمود احد الضلعين الاولين وان كان

ناقصا عنه وقع العمود داخل المثلث وان كان زائدا وقع خارجا عنه وبرهانه يظهر عن قريب **قال** طريق آخر ناخذ التفاضل

مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين ونفرض احد هذين الضلعين قاعدة ونقسم نصف التفاضل عليه فالخارج هو

موقع العمود من الزاوية التي يوترها الضلع الاول **اقول** ولبرهانه نرسم ثلث صور لمثلثات على ان يكون في الصورة الاولى زاوية

... قائمة وفي الثانية منفرجة وفي الثالثة حادة ونفرض ... قاعدة ونخرج عمود ... على ... فيقع منطبقا على ... في الصورة الاولى اذ لو وقع

داخلا او خارجا لاجتمع في المثلث الحادث قائمتان وهو محال بالسابع عشر من اول الاصول وفي الصورة الثانية يقع العمود خارجا

عن المثلث في جهة ... اذ لو وقع داخلا لاجتمع في المثلث الحادث قائمة ومنفرجة وهو محال ايضا بالشكل المذكور وفي الصورة الثالثة يقع العمود

داخل المثلث اذ لو وقع خارجا عن المثلث في جهة ... لاجتمع في المثلث الحادث قائمة ومنفرجة ايضا وهو محال بالشكل المذكور ففي الصورة

الاولى

الاول من مربع اه مساو لمجموع مربعي اب ب ه بالعروس وفي الصورة الثانية مربع اه اعظم من مجموع مربعي اب ب ه بضعف سطح ه ب في

ب ز بالثاني عشر من ثانية الاصول وفي الصورة الثالثة مربع اه اصغر من مجموع مربعي اب ب ه بضعف سطح ه ب في ب ز بالثالث عشر

من تلك المقالة فاذا قسم نصف التفاضل اعني سطح ه ب في ب ز على ب ه القاعدة اعني احد الضلعين خرج ب ز اعني المضروب الآخر

وهو بعد موقع العمود من الزاوية التي يوترها الضلع الاول اعني اه وهو المطلوب **قال** ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول كان

موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن التفاضل فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع المربعين يكون نصف

التفاضل اقل من مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة

وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول

ولهذا يكون حينئذ اكثر من القاعدة مثاله من المثلث المتقدم كان مربع ضلع اه ... نقصناه من مجموع مربعي الآخرين وهو ...

... فلما كان الفضل لمربع الاول علم ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية ... نصفه وهو ... على ضلع ... وهو ... خرج من القسمة

... وهو بعد موقع العمود من نقطة ... مثال آخر نقصنا مربع ... وهو ... من مجموع مربعي الآخرين وهو ... بقي ... قسمنا نصفه وهو ١٢٥

على القاعدة وهي ... خرج من القسمة ... وهو بعد موقع العمود من نقطة ... الى جانب ... مجاوزا منها الى الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع

المربعين كان اكثر من مربع القاعدة فاذا قسم على القاعدة خرج البعد من نقطة ... وهو المراد **اقول** يجب ان يكون في كل مثلث

زاويتان حادتان اذ لو لم يكن كذلك لكان اما جميع الزوايا غير حادة او واحدة فقط حادة وعلى التقديرين تكون زاويتان منه غير حادتين بل

قائمتين او منفرجتين او قائمة ومنفرجة وعلى التقادير لا تكون تانك الزاويتان اصغر من قائمتين بخلاف ما بين في السابع عشر من اولى

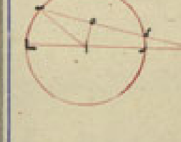
الاصول واذا ثبت ذلك فنقول الزاوية الثالثة يجوز ان تكون حادة ايضا ويسمى المثلث حاد الزوايا ويجوز ان تكون قائمة ويسمى قائم الزاوية

ويجوز ان يكون منفرجة ويسمى منفرج الزاوية وكيفية معرفة ان في المثلث زاوية قائمة او منفرجة ان ننظر الى المثلث فان لم يكن فيه ضلع

اطول من الباقيين فليس في المثلث الا الزوايا الحادة اذ لو كان فيه زاوية قائمة او منفرجة لكانت تلك الزاوية اعظم الزوايا في المثلث وكان

موترها اطول الاضلاع بالتاسع عشر من اولى الاصول والتقدير خلافه وان لم يختلف فان كان فيه ضلع اطول نظر فان كان مربع ذلك الضلع

الاطول اصغر من مجموع مربعي ضلعيه الباقيين الاصغرين كانت الزاوية الثالثة ايضا حادة بعكس الشكل الثالث عشر من المقالة الثانية [illegible]

الخارج من كل واحدة من زوايا و تقع داخل المثلث وان كان مساويا لمربعي الضلعين الاقصرين كانت الزاوية الثالثة قائمة بالشكل
الثامن والاربعين من المقالة الاولى والعمود الخارج من طرف الضلع الاطول ينطبق على ضلع القائمة وان كان اعظم من مربعيهما كانت
منفرجة بعكس الثاني عشر من ثانية الاصول والعمود الخارج من طرف الضلع الاطول خارجا عن المثلث في جانب هذه الزاوية **قال**
واذا اردت ان تنقص مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الاخيرين وتقسم نصف الباقي على الاطول فالخارج فهو بعد موقع العمود عن الآخر
من طرف الاقصر الآخر داخل المثلث **اقول** برهانه نفرض المثلث ا ب ج والاقصران ا ب ا ج ونخرج من ا عمود ا د على ب ج فيقع داخل
المثلث وذلك لكون زاويتي ب ج حادتين وبالعروس مربع ا ب يساوي مجموع مربعي ا د ب د وكذا مربع ا ج يساوي مجموع مربعي ا د د ج
وبالرابع من ثانية الاصول مربع ب ج يساوي مجموع مربعي ب د د ج مع ضعف سطح ب د في د ج فاذا نقص مربع ا ب اعني مربعي ا د ب د من مجموع
ا ج ب ج بان ينقص مربع ا د من مربع ا د ومربع ب د من مربع ب ج بقي من الاول مربع د ج مع ضعف سطح ب د في د ج واذا جمعنا الباقيين
حصل ضعف مربع د ج وضعف سطح ب د في د ج واذا نصفنا الحاصل حصل مربع د ج مع سطح ب د في د ج اعني سطحا يكون احد اضلاعه د ج
والآخر ب ج واذا كان سطح مع احد اضلاعه معلومين وقسم ذلك السطح على الضلع المعلوم خرج الضلع الآخر المجهول فاذا قسم سطح ب ج في
د ج على ب ج خرج د ج وهو بعد موقع العمود من طرف ا ج الاقصر وهو المطلوب **قال** او تضرب مجموع الاقصرين في تفاضلهما وتقسم
الحاصل على الاطول فالخارج تنقصه من الاطول فنصف الباقي هو بعد موقع العمود من طرف اقصر الاضلاع الواقع على الاطول داخل المثلث
اقول ولبيانه نفرض المثلث ا ب ج ونرسم على ا ببعد ا ب اقصر الاضلاع دائرة ب ه د فاطعة [illegible] ا ج على نقطتي [illegible] ونخرج
[illegible] الى ان يلقى الدائرة على [illegible] ونخرج عمود ا د على ب ج ثم نقول سطح [illegible] في [illegible] اعني مجموع الاقصرين في [illegible] الفاضل بينهما
سطح [illegible] الاطول في [illegible] بالخامس والثلثين من ثالثة الاصول فتكون الاربعة متناسبة بالتاسع عشر من سابعة الاصول نسبة [illegible] الى

كنسبة [illegible] الى [illegible] فالاربعة المتناسبة اذا ضرب [illegible] في [illegible] وقسم الحاصل على [illegible] خرج [illegible] فننقصه من [illegible] ليبقى [illegible] لما كان [illegible]
مساويين بالثالث من ثالثة الاصول فاذا نقص [illegible] من [illegible] بقي [illegible] بعد موقع العمود من طرف ا ب اقصر الاضلاع وهو المطلوب
وبوجه آخر على ما قال صاحب العيون في الفتوحات الغيبية تضرب فضل نصف مجموع الاضلاع على احد الساقين في فضل الساقين على
القاعدة وتقسم الحاصل عليها وتاخذ الفضل بين الخارج وذلك الساق ويحصل ما يقع بين ذلك الساق وموقع العمود في جهة المثلث

ان كان الساق اطول من الخارج وفي خلاف جهته ان كان اقصر منه وان كانت القاعدة احد الاقصرين والخارج مساويا للساق
او الفضل عليها فالاقصر الباقي هو العمود مثاله نريد ان نخرج مثلث ا ب ج الذي يكون ا ب منه عشرين و ب ج عشرة و ا ج ستة عشر فرضنا
نصف مجموع اضلاعه فكان ثلثة وعشرين فان جعلنا القاعدة ا ج يكون فضل الساقين عليها اربعة عشر فنضربها في ثلثة فضل ثلثة وعشرين
على ا ب ويكون الحاصل اثنين واربعين فنقسمه على ستة عشر يخرج اثنان وخمسة اثمان وفضل ا ب عليه سبعة عشر وثلثة اثمان فهو ما يقع من القاعدة
فيما بين ا وموقع العمود الخارج من ب عليها وان في ثلثة عشر فضل ثلثة وعشرين على ستة فيحصل مائة واثنان وثمانون ونقسمه على ستة عشر
فيخرج احد عشر وثلثة اثمان ونفضله على ستة وهو واحد وثلثة اثمان وهو ما يقع من القاعدة فيما بين ستة وموقع العمود وان جعلنا القاعدة ا ب
يكون فضل الساقين عليها ستة فنضربها في سبعة فضل ثلثة وعشرين على ا ج فيحصل اثنان واربعون فنقسمه عليها فيخرج اثنان وعشرة فضل ا ج
عليه ثلثة عشر وتسعة اعشار فهو ما يقع من القاعدة فيما بين ا وموقع العمود الخارج عليها من ج وان في ثلثة عشر فضل ثلثة وعشرين على ج ب فيحصل
ثمانية وسبعون ونقسمه على القاعدة فيحصل ثلثة وتسعة اعشار وفضل ج ب عليه ستة عشر فهو ما يقع من القاعدة بين ب وموقع العمود الخارج
على ا ب برهانه على ما قال في الفتوحات الغيبية مع زيادة توضيح وتنقيح نسبة قاعدة المثلث الى فضل مجموع الساقين عليها كنسبة فضل نصف
الاضلاع على احد الساقين الى فضل ذلك الساق على ما يقع من القاعدة فيما بين موقع العمود وبين ذلك الساق ونبين [illegible] ستة [illegible] الثلثة اعني
اضلاع المثلث متساوية على الاستقامة وكل واحد منها اقصر من مجموع الباقيين لوجوب كون اضلاع المثلث كذا بالشكل العشرين ولا يخفى ان الصور الممكنة
ثلث عشرة لان الاضلاع اما كلها متساوية وهي صورة واحدة واما اثنان منها متساويان والثالث اما اصغر من كل منهما او اعظم وهي
صورتان وذلك لان الثالث اما ان يكون في الوسط او في الطرف الايمن او الايسر ضرب الاثنين في الثلثة ستة كما لا يخفى واما كلها مختلفة
اما ان يكون اعظم الثلثة هو الوسط وحينئذ اما ان يكون اعظم الطرفين هو الطرف الايمن او الطرف الايسر وهي صورتان واما ان يكون
اعظم الثلثة هو الطرف الايمن وحينئذ اما ان يكون الوسط اعظم من الطرف الايسر او بالعكس وهي ايضا صورتان واما ان يكون اعظم
الثلثة هو الطرف الايسر وهي ايضا صورتان كما لا يخفى ونرسم [illegible] ببعد [illegible] نصف دائرة [illegible] ومقاطعها الثلثة على [illegible] وعلى [illegible] ببعد [illegible]
نصف دائرة [illegible] ومقاطعها [illegible] ويقطع دائرة [illegible] على [illegible] فان كان اعظم الثلثة في الوسط اعم من ان يكون الطرفان متساويين
ام لا كما في الصورة الاولى تقع نقطة [illegible] على [illegible] وان كان الاعظم في الطرف [illegible] تقع نقطة [illegible] على [illegible] ونقطة [illegible] على [illegible]

الصورة الاولى ما يكون اعظم الثلثة الاوسط

الصورة الثانية ما يكون اعظم الثلثة الطرف الايسر [illegible]

الصورة الثالثة ما يكون اعظم الثلثة الطرف الايمن [illegible]

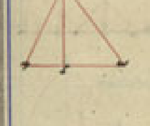
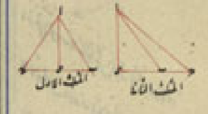
كان الأعظم في الطرف ولكن لم تقع نقطة ح على اب ونقطة د على ب ج وان كان اب اقصر من ب ج كما في الصورة الثانية وقع ج
ان كان ب ج اقصر من اب كما في الصورة الثالثة فنصل ب ه فيحصل مثلث ب ه د ويساوي اضلاعه خطوط اب ب ج د كالة
ونخرج من ب عمود ب ط على اه ونصل اد ده فنقول نسبة قاعدة المثلث الى فضل مجموع ساقي ب ه د على قاعدة ب ج
كنسبة فضل نصف مجموع ب ه ب د على ب ه الى فضل ب ه على ب ط الذي الى ط ه ولان ب ه مساو لاب وه ج مساو لما في الصورة
يكون جميع القاعدة والمشتركة فضل مجموع اب ب ج الطرفين على ب ج الوسطى فضل مجموع الاضلاع الثلثة على ضعف ب ج
الثلث على ضعف ج فيجمع اج وفضل ضعف الثلث على ضعف اب ب ج وضعف الثلث ضعف خطوط اب ب ج فيجمع اج ج
ب ج وكون كل واحدة من زاويتي ا د ه ا ه د نصف زاوية ب الخارجة فالمثلثين من الاصول وقد نخرج عمود ب ط من زاوية القائمة على ب ج
فرط وسطا في النسبة بين اط ط ه بشكل ثمانية من سادسة الاصول وبين ه ط وه ايضا بالنسبة المذكورة وايضا فسطح ا ط في ط ه كمربع ب ط
بالسابع عشر من سادسة الاصول وكذا سطح ه ط في ط ج كمربع ب ط بالشكل المذكور فسطح ا ط في ط ه كسطح ه ط في ط ج فبالسادس عشر من سادسة الاصول
نسبة اط الى ط ه كنسبة ه ط الى ط ج وبالتركيب نسبة اه الى ه ط كنسبة ه ج الى ط ج وبالابدال نسبة اه الى ه ج كنسبة ه ط الى ط ج وبالتفصيل نسبة فضل اه
على ه ج اعني مجموع اب ب ج على ضعف القاعدة الى فضل الساقين عليها كنسبة فضل ط ه على ط ج اعني فضل الثلث على ضعف اب
ط ه وبعد تنصيف المقدمين تصير نسبة القاعدة الى فضل الساقين عليها كنسبة نصف فضل الثلث على ب ج احد الساقين اعني
الى فضل ب ج على ب ط اعني الطاه وهو المطلوب **قال** وتنقص مربع مقدار العمود وتضرب بعد موقع العمود عن احد طرفي القاعدة في نفسه
وتنقص الحاصل من مربع الضلع المتصل بذلك الطرف وتأخذ جذر الباقي فهو العمود ومثاله لاستخراج العمود والمساحة لما كان خط
بعد موقع العمود الحاصل من العمل الأول كان مربعه تسعة فنقصناه من مربع اب وهو ... وبقي جذره وهو مقدار العمود
ضربناه في نصف القاعدة وحصل ... وهو مساحة المثلث مراقبة لما سبق **اقول** قد حصل من العمود ومن ضلع المثلث الذي
الذي وقع بين ذلك الضلع والعمود من القاعدة مثلث قائم الزاوية وبرهانه ظاهر من العروس **مقدمة نافعة** قال المحقق الطوسي في
الفصل الثاني من المقالة الثالثة من كتاب كشف القناع ان نسبة كل ضلع من مثلث الى ضلع آخر منه كنسبة جيب الزاوية التي يوترها
الضلع الأول الى جيب الزاوية التي يوترها الضلع الثاني فليكن المثلث اب ج فنقول نسبة ضلع اب الى ضلع اج منه كنسبة جيب زاوية

اج ب الى جيب زاوية ا ب ج وبرهانه نخرج ب ج على استقامة الى ان يصير ب د ستين ونرسم على مركز د وبعده ب قوس د ه ونخرج ا الى ان يلقاه على ح
من ا عمود ا ر على ج ب فهو جيب زاوية ب ونصل ب ح ونخرج ب ج الى ان يصير ب ط ستين ونرسم على مركز ب وبعده ب ح قوس ط ك ونخرج
الى ان يلقاه على ك ونخرج من ك عمود ك ل على ب ج فهو جيب زاوية ب ونخرج من ا على قاعدة ب ج عمود ا ر فمثلثا ب ح ر ب ا ر متشابهان
نسبة ا ب الى ا ر كنسبة ح ب نصف القطر الى ح ر ونصف مثلثا ج ا ر ج ك ل متشابهان فتكون نسبة ا ر الى ا ج كنسبة ك ل الى ك ج نصف القطر فبالمساواة
المضطربة نسبة ا ب الى ا ج كنسبة ك ل جيب زاوية ج الى ح ر جيب زاوية ب وذلك ما اردناه وبوجه آخر على ما قال الفاضل البرجندي
في شرحه للتذكرة فليكن المثلث اب ج وليحط به دائرة ونعلم على مركزها د ونقول ان نسبة ضلع اب مثلا الى ضلع ب ج كنسبة جيب زاوية ج الى
زاوية ا فان كانت زاوية ا حادة كما في الصورة الأولى فنخرج من د عمود د ر على ا ب فينقسم بنصفين بالثالث من ثالثة الاصول
ونخرجها الى ح فينقسم قوس اب ح على ح بالثلاثين فذلك بمقالة التاسع والعشرين منها ونصل د ح فلان الزاوية نصف المحيطة عند ا
قوسها بالتاسع عشر منها تكون زاوية ا د ر كزاوية ج وزاوية ح ط كزاوية ا لان قوس ا ح نصف قوس ا ب ج وقوس ب ح نصف قوس ب ح
وظاهر ان ا ر جيب قوس ا ح بل جيب زاوية ج وب ح جيب قوس ب ح بل جيب زاوية ا ونسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف بخمسة عشر من خامسة
الاصول فنسبة اب الى ب ج كنسبة ا ر الى ب ح اعني جيب زاوية ج الى جيب زاوية ا وهو المطلوب **وان كانت** زاوية ا منفرجة كما في الصورة
الثانية نخرج عمود د ح على ب ج ونخرجه الى ح فيقسم بنصفين ... ويكون ب ح جيب زاوية ا ر ب ضعف القوس جيب القائمة فنسبة ا ب الى ب ج
ب ح الى ... وهو المطلوب **وان كانت** زاوية ا منفرجة كما في الصورة الأخيرة فنخرج عمودي د ر د ح كما في الصورة الأولى ونصل ا ح
قوس ا ح ط مع كون زاوية ... نصف زاوية ... فيكون جيب زاوية ... وايضا في البيان ... **قال**
طريق آخر ان كانت احدى زوايا المثلث معلومة فتضرب جيبها في احد الضلعين المحيطين بتلك الزاوية وتقسم الحاصل على ستين فيخرج العمود
الواقع على الضلع الآخر **اقول** برهانه ليكن المثلث ا ب ج والعمود ا د والزاوية المعلومة زاوية ب فالمثلث ا ب د يكون نسبة ضلع ا ب الى ضلع ا د
في مثلث ا ب د كنسبة جيب زاوية د الى جيب زاوية ب فبالاربعة المتناسبة اذا ضربنا ا ب في جيب زاوية ب وقسم الحاصل على ستين اعني جيب
زاوية د القائمة يخرج مقدار ا د وهو المطلوب **قال** ولو ضرب جيب نفسه كذا الحاصل بعد موقع العمود عن تلك الزاوية يحصل ... جيب
فلما كان زاوية ا من المثلث المذكور ... ضربناه في ضلع ... وقسمنا الحاصل على ستين خرجت ...

الصورة الأولى

الصورة الثانية

الصورة الثالثة

ثانيه وهي العمود على ضلع بـ‌ح **اقول** برهانه لما كانت زاوية ا من مثلث ا ب د معلومة تبين فتصير زاوية ب ا د معلومة لانها تمام
زاوية ب ا د من قائمتين ونسبة ا ب الى ب د كنسبة جيب زاوية ا د ب اعني ستين الى جيب زاوية ب ا د بالمقدمة الثالثة فالاربعة متناسبة اذا
ضربنا ا ب في جيب زاوية ب ا د وقسمنا الحاصل على ستين خرج مقدار ب د اعني بعد موقع العمود عن زاوية ب وهو المطلوب **مثال** كان في المثلث

المقدم ضلع ا ب عشرة وكان مقدار زاوية ب ا د لو كانت اد هي تمام زاوية ا ب د من قائمة اعني ط ل ه جيبه لو ضربناه في ضلع ا ب
وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرجت من القسمة ستة وهي بعد موقع العمود عن زاوية ب وستون ومعنى الجيب وجدول في
الباب الرابع **قال** ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كانت الاضلاع معلومة تحصل العمود كما ذكرنا ثم نضرب العمود في ستين ونقسم
الحاصل على كل واحد من الضلعين المحيطين برأس العمود فيخرج جيب الزاوية التي يحيط بها القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه
في الجدول ليحصل مقدار كل واحدة من الزاويتين فان وقع العمود داخل المثلث نقص مجموعهما من مائة وثمانين بقيت الزاوية الباقية
وان وقع خارجه فاخذ التفاضل بينهما وهو الزاوية الباقية **مثاله** ضربنا العمود الحاصل وهو ح في ستين حصل ... قسمناه على
كل واحد من ضلعي ا ب ا ح من المثلثين المسبوقين خرج من الاول ... ومن الثاني ... اخذنا قوسيهما في الجدول فخرج من الاول
ه ط وذلك مقدار زاوية ب من المثلث الاول ونقصناهما من المثلث الثاني الى قائمتين وخرج من قوس الثاني ... وهو مقدار
زاوية ح من المثلثين **اقول** برهانه لكن المثلث ا ب ح ويحصل عموده كما سبق ثم نبرهن انه ان كانت زاويتا ب ح حادتين وقع العمود
داخل المثلث كما في المثلث الاول وان كانت احدى هاتين الزاويتين منفرجة مثلا كزاوية ح وقع العمود خارجا عن المثلث في جانب


الزاوية كما في المثلث الثاني ففي المثلث الاول نسبة ا ب الى ا د العمود كنسبة جيب زاوية ا د ب القائمة اعني ستين الى جيب زاوية ب
بالمقدمة الثالثة فالاربعة المتناسبة نضرب العمود في ستين ونقسم الحاصل على ا ب فيخرج جيب زاوية ب ثم نقوسه في جدول الجيب ليحصل
مقدار تلك الزاوية وكذا في مثلث ا د ح نسبة ا ح الى ا د العمود كنسبة جيب زاوية ا د ح القائمة اعني ستين الى جيب زاوية ح بتلك المقدمة
ايضا فالاربعة المتناسبة نضرب العمود في ستين ونقسم الحاصل على ا ح فيخرج جيب زاوية ح ثم نقوسه في جدول الجيب ليحصل مقدار
زاوية ح واذا نقص مقدار مجموع زاويتي ب ح من مائة وثمانين اعني مقدار قائمتين بقي مقدار زاوية ب ا ح وذلك لان زوايا كل مثلث
كقائمتين بالثاني والثلثين من اول الاصول وفي المثلث الثاني نسبة ا ب الى ا د العمود كنسبة جيب زاوية ا د ب القائمة اعني ستين الى

جيب زاوية ا ب د بالمقدمة الثالثة فالاربعة المتناسبة نضرب العمود في ستين ونقسم الحاصل على ا ب فيخرج جيب زاوية ا ب د وهي تمام زاوية
ا ب ح من قائمتين وكذا في مثلث ا د ح نسبة ا ح الى ا د العمود كنسبة جيب زاوية ا د ح القائمة اعني ستين الى جيب زاوية ح فنعمل كما عملنا في المثلث
الاول الى ان يحصل مقدار زاوية ح وكون زاوية ا ب د الخارجة من مثلث ا ب ح مساوية للداخلتين ا و ح بالثاني والثلثين من اول
الاصول فاذا نقصنا زاوية ح من زاوية ا ب د اعني التفاضل بينهما بقيت زاوية ا كما في المثلث الاول اذا جمعنا مقداري زاويتي ب ح
فاما في المثال المذكور فنقصنا المجموع من ق‌ف مقدار قائمتين بقي مقدار زاوية ا وهو ... في المثلث الثاني نقصنا مقدار زاوية
ا ب د اعني ... من مقدار زاوية ا ب ح الذي كان ... بقي مقدار زاوية ا وهو ... وكيفية عمل القوس في جدول الجيب ذكرت
في الفصل الخامس من هذه المقالة **قال** ومنها اذا كان ضلع وزاويتان معلومة والباقي مجهولا نقص مجموع الزاويتين من مائة
وثمانين يبقى الزاوية الباقية ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحدة من الزاويتين اللتين على طرفيه ونقسم الحاصل على جيب الزاوية التي
يوترها الضلع المعلوم فالخارج هو الضلع الموتر للزاوية التي ضربنا الضلع المعلوم في جيبها **اقول** اذا جعلت رأس زاوية ا من المثلث
مركزا ورسمت بأي بعد اتفق دائرة كان القوس الواقعة منها بين الضلعين اذا جعل اجزاءها وقيل هي مقدار تلك الزاوية ويكون مقدار
زاوية القائمة ربع الدور كاملا واذا رسمت على المثلث دائرة فالقوس التي وترها وتر زاوية من زواياه يقابل لها ايضا مقدار تلك الزاوية
ويكون مقدار القائمة على هذا نصف الدور فاذا كان مقدار زاويتين من زوايا المثلث معلومين بأحد الاعتبارين نقص مجموعهما من نصف
الدور بالاعتبار الاول ومن تمام الدور بالاعتبار الثاني ليبقى مقدار الزاوية الباقية وذلك لما تبين في كتاب الاصول ان زوايا المثلث
كقائمتين فاذا صارت الزوايا معلومة وكان احد الاضلاع معلوما امكن استعلام الضلعين الباقيين بطريقين احدهما طريق القوس والوتر
وذلك بان تعرف من جدول الجيب مقادير اوتار القسي التي يوترها زوايا المثلث من دائرة تحيط به فتصير اضلاع المثلث معلومة بالاجزاء
التي بها قطر تلك الدائرة مائة وعشرون ونسبة مقدار ضلع الى مقدار ضلع آخر بهذه الاجزاء كنسبة مقدار الضلع الاول المعلوم بالاجزاء المفروضة
الى مقدار الضلع الثاني بالاجزاء المفروضة فاذا ضربنا مقدار ضلع بالاجزاء المذكورة في مقدار الضلع المعلوم بالمقياس المفروض وقسمنا الحاصل على
مقدار الضلع الثاني بالاجزاء المذكورة حصل مقدار الضلع الاول بالمقياس المذكور ويسمى برهان هذا العمل عن قريب ان شاء الله تعالى
وثانيهما طريق القوس والجيب وذلك بان تستخرج جيوب زوايا المثلث باعتبار ان القائمة تسعون درجة وضرب مقدار الضلع المعلوم

في جيب الزاوية الموترة بالضلع المجهول وتقسيم الحاصل على جيب الزاوية الموترة بالضلع المعلوم فيخرج الضلع المجهول وذلك لان نسب
اضلاع المثلث بعضها الى بعض كنسب جيوب الزوايا التي يوترها تلك الاضلاع على ما تقرر وكما قرر بيانه في المقدمة الخامسة ولنرسم مثالا
فنفرض المثلث ا ب ج والضلع المعلوم ب ج والزاويتان المعلومتان ا و ب [illegible] مجموعهما [illegible] من مقدار قائمتين بقيت زاوية ج
معلومة فبالمقدمة الخامسة نسبة ب ج الى ا ج كنسبة جيب زاوية ا الى جيب زاوية ب فالاربعة المتناسبة فنضرب ب ج في جيب زاوية ب
ونقسم الحاصل على جيب زاوية ا فيخرج ا ج ومثل هذا البيان بعينه نقول نسبة ب ج الى ا ب كنسبة جيب زاوية ا الى جيب زاوية ج فنضرب ب ج
في جيب زاوية ج ونقسم الحاصل على جيب زاوية ا فيخرج ا ب وهو المطلوب **قال** ومنها ما كان ضلعان وزاوية بينهما معلومة [illegible]
[illegible] احد الضلعين في جيب الزاوية تارة وفي جيب تمامها اخرى فانقص الحاصل الثاني من الضلع الآخر ان كانت الزاوية
حادة وزده عليه ان كانت منفرجة فاضرب [illegible] وزد عليه مربع الحاصل الاول فجذر المجموع هو الضلع الباقي وان كانت
الزاوية قائمة فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي والمراد [illegible] جيب الاجزاء والدقائق والثواني [illegible]
ذلك فلا احتياج لقسمة الحاصل على ستين مثاله [illegible] من المثلث الاول [illegible] زاوية معلومة [illegible]
ضلع [illegible] وهو عشرة تارة وفي جيب زاوية [illegible] الذي كان [illegible] الحاصل [illegible] في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو [illegible]
حصل [illegible] وكانت الزاوية المعلومة حادة نقصنا [illegible] من ضلع [illegible] وهو [illegible] بقي ١٥ مربعه ٢٢٥ مربع الحاصل الاول [illegible] مجموع المربعين
٢٩٩ جذره [illegible] وهو الضلع الباقي **اقول** فائدة ذكر [illegible] في الاعمال النجومية [illegible]
[illegible] الا في القسمة فهي حال من المقسوم عليه [illegible] بحيث يكون احد الاربعة المتناسبة ستين [illegible] المقسوم
[illegible] ان يضرب [illegible] ثم يقسم على المقسوم عليه [illegible] ضرب المقسوم في ستين [illegible] باعتبار الضرب [illegible]
[illegible] المقسوم عليه [illegible] الى الامران مثاله [illegible] ان نعلم ان نسبة اربع وثلاثين الى خمس [illegible] الى ستين [illegible]
ضرب اربع [illegible] في ستين [illegible] الحاصل [illegible] اربع [illegible] على خمس [illegible]
[illegible] الضرب [illegible] اربع [illegible] على خمس [illegible] فيخرج [illegible] هذا [illegible]
ايضا اربعة [illegible] الضرب [illegible] الضرب [illegible] الحاصل [illegible]

الستون في الاربعة المتناسبة مقسوما عليه فاذا قسم الحاصل عليه وجب ذلك [illegible] فاذا ترك القسمة [illegible]
[illegible] الى الامران **مثاله** اذا اردنا ان نعلم ان نسبة اربع وثلاثين الى ستين كنسبة اي عدد الى خمس [illegible] ضرب اربع وثلاثين في خمس [illegible]
هو [illegible] فاذا قسم على ستين خرج [illegible] القدر الذي [illegible] الحاصل [illegible] اربع وثلاثين [illegible]
خمس [illegible] المقادير [illegible] وهو المطلوب **ثم اعلم** انه اذا عرف مقدار واحد بتقديرين امكن ان يحول كل واحد
بواحد من ذلك التقديرين الى التقدير الآخر لكون الجمع على نسبة واحدة **وتوضيح المقام** نقول الاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها
والثالث الرابع اضعافا متساوية او جزءا او اجزاء بعينها [illegible] في سابقة الاصول ان كل اربعة اعداد متناسبة فان حاصل ضرب
الاول منها في الرابع كحاصل ضرب الثاني في الثالث وحاصل ضرب العددين اذا قسم على احدهما خرج العدد الآخر وذلك لان نسبة
الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد ونسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد وذلك
وحاصل الضرب هنا مقسوم واحد المضروبين مقسوم عليه والرابع [illegible] واحد فاذا كانت الاعداد الثلاثة من الاربعة المتناسبة
هي بعينها الاعداد الثلاثة من الاربعة المتناسبة الاخرى فبالضرورة الباقي منهما يكون متحدا فيكون خارج القسمة هو المضروب الآخر فاذا
كان المجهول احد الوسطين قسم حاصل ضرب الطرفين على الوسط المعلوم فيخرج الوسط المجهول وان كان احد الطرفين قسم حاصل ضرب [illegible]
على الطرف المعلوم فيخرج الطرف المجهول ولا فرق فيما اذا كانت هذه الاعداد مجردة او عارضة لمقادير **ثم** اذا فرضنا مقدار [illegible]
الاول مقدرة بمقياسين او جزء منهما وفرضنا مقدارا ثانيا مقدرا باحد المقياسين او جزء فقط [illegible] المقياس الذي قدر المقدار [illegible]
الاول والآخر المقياس الثاني [illegible] المقياس الثاني المقدار الثاني [illegible] في الاصول ان كل مقدار يقدر احد المقدار
المشتركين [illegible] مقدار واحد [illegible] الآخر [illegible] نسبة ما في المقدار الاول من امثال المقياس
الاول الى ما في المقدار الثاني من امثال هذا المقياس كنسبة ما في المقدار الاول من امثال المقياس الثاني الى ما في المقدار الثاني من امثال
هذا المقياس الثاني فاذا ضربنا عددها في المقدار الثاني من امثال المقياس الاول في عددها في المقدار الاول من هذا المقياس الثاني
وقسمنا الحاصل على عددها في المقدار الاول من امثال المقياس الاول كان الخارج هو عددها في المقدار الثاني من امثال المقياس الثاني
بالبرهان الذي مر [illegible] المراد بالامثال اعم من ان يكون امثالا تامة او مع كسر **وتحقيق** من هذه المقدمات انه اذا كان اربعة متناسبة

مناسبة يكون الاول والثاني منها منتسبين بمقياس والثالث بمقياس آخر ضرب عدد ما في المقدار الثاني بالمقياس الاول في عدد
ما في المقدار الثالث بالمقياس الثاني وقسم الحاصل على عدد ما في المقدار الاول بالمقياس الاول خرج عدد ما في المقدار الرابع بالمقياس
الثاني فليكن هذا على ذكر منك فانه ينفعك في هذا الكتاب كثيرا وبعد تقديم هذه المقدمة نشرع في البرهان ونقول ليكن المثلث ا ب ج
والضلعان المعلومان ا ب ب ج والزاوية المعلومة زاوية ب ولا يخلو اما ان يكون تلك الزاوية قائمة او حادة او منفرجة كما في هذه الصور
ففي الصورتين الاخيرتين نرسم على نقطة ب وبعد ب ا دائرة [illegible] ونخرج في الصورة الثالثة ب ج الى ان يقطع الدائرة على ه ونخرج في الصورتين
كلتيهما من نقطة ا عمودي [illegible] ومن نقطة ا عمود [illegible] حتى يقع عمود ا د داخل المثلث في الصورة الثانية وخارجا
عنه في الصورة الثالثة ويكون في الصورتين ا د جيب الزاوية ب واما في الصورة الثانية فيكون جيب الزاوية التي تمام زاوية [illegible]
من قائمة وفي الصورة الثالثة يكون جيب الزاوية التي هي تمام زاوية [illegible] من قائمة ولا شك ان الجيبين اعني ا د [illegible] معلومان
بوجه واحد وهو ان يكون كل واحد منها اجزاء يكون بها الاجزاء الستين واما ا ب فمعلوم بوجهين احدهما انه معلوم بفرض نصف القطر ستين
ثانيهما انه معلوم بالذرعان والاذرع مثلا فلا بد من ان يحول كل واحد منهما اعني [illegible] من الاجزاء الستينية الى الذرعان مثلا ليصير
الكل من جنس واحد فتحويل الجيبين الى الذرعان نضرب ا ب في ا د ونقسم الحاصل على ستين وهذا معنى قولنا فيخرج ذرعان
ا د وهو الحاصل الاول وكذا نضرب [illegible] ونقسم الحاصل على ستين اعني نصف القطر فيخرج ذرعان [illegible] وهو الحاصل الثاني وذلك
لان نسبة ا ب بالاجزاء الستينية الى [illegible] بتلك الاجزاء كنسبة ذرعان ا ب الى ذرعان [illegible] وكذا نسبة ا ب بالاجزاء الستينية الى [illegible] بتلك الاجزاء
كنسبة ذرعان ا ب الى ذرعان [illegible] كما بيناه في المقدمة فاستعلام ذرعان خط [illegible] ننقص [illegible] المعلوم [illegible] المعلوم في الصورة الثانية
ونضيف اليه في الصورة الثالثة ليحصل [illegible] معلوما ولكون زاوية [illegible] في مثلث [illegible] قائمة فبالعروس اذا جمعنا مربعي [illegible] واخذنا جذر
المجموع كان الحاصل مقدار [illegible] وهو المطلوب واما في الصورة الاولى فلكون زاوية ب قائمة فيكون مجموع مربعي ا ب ب ج هو مربع [illegible]

قال ومنها ما كان ضلعان وزاوية غير ما كان بينهما معلومة والباقي مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة في الضلع الذي يحيط مع الضلع
المجهول بها ونقسم الحاصل على الضلع الذي يوترها فما خرج فهو جيب الزاوية التي يوترها الضلع الآخر اعني الضلع المضروب فيه فنقوسه [illegible]
على الزاوية المعلومة وننقص المجموع من مائة وثمانين بقي الزاوية التي يحيط بها الضلعان المعلومان فنضرب جيبها في احد الضلعين ونقسم الحاصل

الصورة الاولى
الصورة الثانية
الصورة الثالثة

على جيب زاوية يوترها ذلك الضلع فما خرج فهو الضلع الباقي مثاله ضربنا جيب زاوية [illegible] في ضلع [illegible] وهو [illegible] الحاصل [illegible]
على ضلع [illegible] وهو [illegible] فما خرج من القسمة جيب زاوية [illegible] قوسه [illegible] وزدناه على زاوية [illegible] التي كان [illegible] من المثلث الاول [illegible]
[illegible] وهو زاوية [illegible] الاخر [illegible] في ضلع [illegible] وهو [illegible] الحاصل [illegible] قسمناه على جيب زاوية [illegible] فخرج
من القسمة [illegible] وهو ضلع [illegible] وهو المطلوب **اقول** ليكن المثلث ا ب ج والضلعان المعلومان ضلعا [illegible] والزاوية المعلومة زاوية ا
فالمقدمة [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب زاوية [illegible] الى جيب زاوية [illegible] فالاربعة متناسبة فنضرب [illegible] في جيب زاوية [illegible] ونقسم الحاصل
على [illegible] فيخرج جيب زاوية [illegible] ونقوسه في جدول الجيب لتصير زاوية [illegible] معلومة ثم ننقص مقدار زاويتي [illegible] المعلومتين من مائة وثمانين فيبقى
مقدار [illegible] زاوية [illegible] معلومة فالمقدمة [illegible] نسبة [illegible] المعلوم الى [illegible] المجهول كنسبة جيب زاوية [illegible] الى جيب زاوية [illegible] فنضرب
[illegible] في جيب زاوية [illegible] ونقسم الحاصل على جيب زاوية [illegible] ليخرج [illegible] معلوما [illegible] بوجه آخر وهو مختص بما اذا كانت الزاوية المعلومة قائمة فننقص
مربع احد الضلعين المعلومين من مربع الضلع الآخر الذي يوتر القائمة فيكون جذر الباقي الضلع المجهول هذا اذا كان احد الضلعين المعلومين
وتر القائمة واما اذا كان ضلعا الزاوية القائمة معلومين ووتر القائمة مجهولا فنجمع مربعي الضلعين ونأخذ جذر المجموع فهو وتر القائمة وهذا
يظهر من شكل العروس **قال** ومنها ما كان الزوايا معلومة والاضلاع غير معلومة فلا مخلص سوى فرض احد الاضلاع مقدارا [illegible]
[illegible] ثم نقسم على جيب زاوية يوترها الضلع المفروض [illegible] جيب كل واحدة من الزاويتين الباقيتين يخرج من القسمة مقدار الضلع الذي
يوتر الزاوية المنسوب عليها **اقول** ليكن المثلث [illegible] وزواياه معلومة وفرضنا ضلع [illegible] واحدا فالمقدمة [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible]
كنسبة جيب زاوية [illegible] الى جيب زاوية [illegible] وكذا نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب زاوية [illegible] الى جيب زاوية [illegible] فيصير بعد تمام العمل من الضرب والقسمة
مقدارا [illegible] معلومين على ان يكون [illegible] واحدا **قال** ومنها العمود الخارج من مركز المثلث [illegible] الى [illegible] تنصيف زاويتين منه
بخطين [illegible] مركزه ونخرج منه عمودا على احد الاضلاع فهو المراد **اقول** برهانه يظهر من الرابع من رابعة الاصول **قال** واما
بالحساب فنضرب احد الضلعين في الآخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع الثلاث فما خرج نضربه في جيب الزاوية التي يحيط بها
المضروبان ونقسم الحاصل على ستين فما خرج فهو العمود الخارج من مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله في المثلث [illegible]
ضربنا [illegible] في [illegible] حصل [illegible] قسمناه على مجموع الاضلاع وهو [illegible] خرج من القسمة [illegible] ضربناه في جيب زاوية [illegible] الذي [illegible]

حصل ١١ قسمناه على الستين خرج من القسمة ثلثة ونصف وهو العمود الخارج من مركز المثلث على الاضلاع ضربناه في نصف

مجموع الاضلاع الذي هو ١٢ حصل ٤٢ وهو المساحة كما سبق بيانه ثم استخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطناه **اقول**

مقدمة اذا كانت خمسة اعداد وضرب الاول في الثاني وقسم الحاصل على الثالث ثم ضرب الخارج في الرابع وقسم الحاصل على الخامس

ثم ضرب الخارج في الثاني وقسم الحاصل على الثالث وخرج خارج كان الخارج الاول مساويا للخارج الثاني مثلا كانت الاعداد

د ج ه ا ب ضربنا ... فحصل ... قسمنا الحاصل على ... خرج ... ضربناه ... حصل ... قسمنا الحاصل على ... خرج ... ثم ضرب

... في ... حصل ... ثم قسم الحاصل على ... خرج ... وضرب الخارج في ... حصل ... ثم قسم الحاصل على ... خرج ... مطابقا للعمل الاول برهانه

نفرض الاعداد ... وضرب ... في ... فحصل ... ثم قسم الحاصل على ... خرج ... ثم ضرب الخارج في ... فحصل ... ونقسم الحاصل على ... وخرج

... واذا ضرب ... في ... حصل ... ثم قسم الحاصل على ... خرج ... وضرب الخارج في ... حصل ... ثم قسم الحاصل على ... خرج ... فنقول ... مساو ...

لان ... ضرب في ... وقسم الحاصل الذي ... على ... وخرج ... فنسبة الخارج الذي ... الى ... كنسبة ... الى ... بحكم المقدمة التي سيأتي برهانها في

وهي انه اذا ضرب عدد في عدد وقسم الحاصل على عدد ثالث كان نسبة الخارج الى المضروب فيه كنسبة المضروب الى المقسوم عليه وبالعكس

بعد الابدال نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... ولما ضرب ... في ... وقسم الحاصل على ... وخرج ... فبمثل البيان المذكور نسبة ... الى ... كنسبة

... فبالمحاذي ... من الخامسة نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... ولما ضرب ... في ... وحصل ... ثم قسم الحاصل على ... وخرج ... فبمثل ما سبق

نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... وكذا ضرب ... في ... وقسم الحاصل الذي ... على ... وخرج ... فبمثل ما مر نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فبالمحاذي

ا	ح	ط
ا	ل	ه

من الخامسة نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... وكانت نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فاذا وضعنا النسبتين في الجدول هكذا

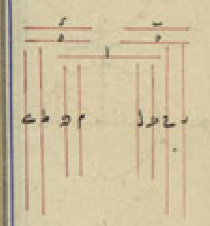
كانت بالمساواة المنتظمة نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فبالتاسع من خامسة الاصول يكون ... مساويا لـ ... وذلك ما اردناه وبعد تمهيد

هذه المقدمة نفرض المثلث ... ونرسم فيه دائرة ... على مركز ... ونخرج منه اعمدة ... على الاضلاع وهي مماسة ... ونصل

... فينقسم المثلث الى ثلث مثلثات ... وهي ... ونخرج من ... عمود ... على ... وهو جيب زاوية ... اذا كان

ستين ونخرج من ... خطا ... موازيا ... ومن ... خطا ... موازيا ... ونخرجهما الى ان يلتقيا على ... ونخرج من ... خطا ... موازيا ... ونخرجه

الى ان يلتقي ... على ... ويكون سطح ... ضعف مثلث ... بالواحدة والاربعين من اولى الاصول وحصل من سطح اعمدة المثلث



وهي خارج ... ضرب الاول في الرابع وقسم الحاصل على الخامس

فيه ... في الاضلاع الثلث اعني ... و... اعني ... ضعف مثلث ... اعني سطح ... وفي مثلث ... نسبة

... الى ... كنسبة جيب زاوية ... القائمة اعني ستين الى جيب زاوية ... بالمقدمة السابقة فالاربعة المتناسبة

... في جيب زاوية ... ونقسم الحاصل على ستين فالخارج هو ... ثم نضرب ... اعني ... في ... فيحصل سطح ... وكذا

سطح ... وقد حصل من ضرب ... في الاضلاع الثلث فالتاسع عشر من السابعة لكون الاربعة متناسبة ... الى ... كجيب زاوية ... كنسبة

الى الاضلاع الثلث ضربناه في ... وقسمنا الحاصل على الاضلاع خرج ... وهو المطلوب ثم ضربناه في نصف مجموع الاضلاع فتحصل المساحة

والفرق بين هذا العمل وبين العمل الذي ذكره المصنف بالمقدمة السابقة هو ان العمل بالطريق الذي خرج من البرهان في المثلث المذكور

ضربناه اعني ... في جيب زاوية ... الذي كان ... حصل ... قسمناه على ستين خرج ... ضربنا الخارج في ... اعني ... حصل ... ثم

قسمنا الحاصل على مجموع الاضلاع اعني ... خرج ثلثة ونصف مطابقا للعمل المصنف ثم نقول برهان استخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطناه

ولكن يحتاج كثيرة زمان طويل والمرجو من اعطائنا **قال** الفصل الثاني في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع تخصيصا واستخراج ابعاد

بعضها من بعض اما المساحة فلمتساوي الاضلاع من المثلث طرق آخر غير ما مر الاول ان تأخذ مال مال احد اضلاعه وتضربه في ثلثة واما

... وتأخذ جذر الحاصل فهو المساحة **اقول** تكون العبارة بهذا في النسخ التي رأيناها والصواب ان يقال ان تأخذ مال مال نصف احد اضلاعه

الى آخره كما سيظهر من العمل والبرهان **قال** الثاني ان تأخذ جذر ثلث مال مال العمود فيحصل المساحة الثالث ان تضرب مربع احد اضلاعه

في ... اعني ... يحصل المساحة الرابع والخامس ان تضرب نصف مجموع الاضلاع في كعب ضلع واحد او تقسم ضلعا واحدا على ... و

وتضرب الخارج في كعب ضلع واحد وتأخذ جذر الحاصل فهو المساحة **اقول** قد بين غير طريق لمعرفة مساحة المثلث المتساوي الاضلاع

والعمل بالطريق الاول ان تأخذ مال مال نصف احد الاضلاع بان تضرب نصف احد الاضلاع في نفسه ثم حاصل الضرب اعني مربع نصف

الاضلاع في نفسه فيكون مال مال نصف الضلع تضربه في ثلثة واما الجذر حاصل الضرب مربع المساحة فاذا اخذ جذره يكون المساحة مثلا فرض

كل واحد من اضلاع المثلث ستة فضرب نصفها اعني ثلثة في نفسه يحصل تسعة ثم نضرب التسعة في نفسها يحصل احد وثمانون وهو مال مال نصف

الضلع تضربه في ثلثة يحصل مائتان وثلثة واربعون وهو مربع المساحة فاخذ جذره فيكون خمسة عشر صحيحا وكسرا هو ثمانية عشر جزءا من احد وثلثين

من خمسة عشر صحيحا ... وهو المساحة تقريبا لان المربع اصم والعمل بالطريق الثاني ان نضرب عمود المثلث في

ثم حاصل الضرب اعني مربع العمود في نفسه فيكون مال مال العمود احفظه ثم خذ جذر الثلث مثلا في الصورة المذكورة تكون مساحة المثلث جذر حاصل

ضربه في نفسه فيحصل مربعه ثم اضرب الحاصل في نفسه فيحصل مال المال احفظه ثم حصل جذره حولناه الى الرقم الهندي فصار ٢٤٣

وهو مربع المساحة كما خرج بالطريق الاول فاخذ جذره وهو ١٥ وان اعمل الطريق الثاني بالرقم الهندية كما في الجدول واعمل بالطريق

ضلع المثلث	٦
مربعه	٣٦
ثلاثة ارباع المربع	٢٧
جذره وهو عمود المثلث	٥،١٩٦
مربع العمود	٢٦،٩٩٩
مال مال	٧٢٩١٦
جذر مال المال وهو مربع المساحة	٢٤٣
جذره	١٥ [illegible]

الثالث ان تضرب مربع احد اضلاع المثلث في هذه الارقام ... فانه خمسة وعشرين

وخمسة وثمانية وخمسين ثالثه وخمسين ثالثه رابع واربعين رابعه تسع وثلثين خامسة فيكون الحاصل

المساحة مثلا في الصورة المذكورة تضرب مربع الستة اعني ستة وثلثين في الارقام المذكورة

حصل ما اعني خمسة عشر صحيحا وكسرا هو خمسة وثلثون من ستين مع خمسة عشر صحيحا وكسرا هو ٢٤٣ ... سادس الاشارة واعمل بالطريق

الرابع ان تضرب احد الاضلاع في نفسه فيحصل مربعه ثم في الحاصل فيحصل كعبه فانقص ثمن جميع الاضلاع واضرب في الكعب فالحاصل مربع

المساحة فاخذ جذره يكون المساحة مثلا في المثال المذكور ضربنا الستة في نفسه حصل ٣٦ ثم ضربنا الستة في الحاصل حصل ٢١٦ وكان ثمن جميع الاضلاع

ما اخذ المنقص منه فكان واحدا وثمانية ضربناه في ٢١٦ حصل ٢٤٣ وهو مربع المساحة كما خرج بالطريق الاول واعمل بالطريق الخامس ان تنقص

كعب احد الاضلاع كما في الطريق الرابع ثم تقسم ضلعا واحدا على خمسة وثلث وتضرب الخارج في الكعب فيحصل مربع المساحة فاخذ جذره يكون

المساحة في المثال كان كعب الستة ٢١٦ فتقسم ضلعا واحدا اعني الستة على خمسة وثلث بان تجنس المقسوم والمقسوم عليه من جنس الكسر فيحصل من تجنيس

المقسوم ١٨ ومن تجنيس المقسوم عليه ١٦ فقسمنا المجنس الاول على المجنس الثاني فخرج واحد وثمن ضربنا الخارج في ٢١٦ حصل ٢٤٣ وهو مربع المساحة

كما خرج في الطريق الاول فاخذ جذره وهو المطلوب واما البراهين فبرهان الطريق الاول موقوف على مقدمة وهي ان نسبة مربع العمود في

المثلث المذكور الى مساحة المثلث كنسبة مساحته الى مربع نصف ضلعه اعني ان المساحة وسط في النسبة بين المربعين المذكورين لانا اذا ضربنا

العمود تارة في نفسه وتارة في نصف الضلع حصل من الاول مربع العمود ومن الثاني المساحة لما مر من ان مساحة كل مثلث تحصل من ضرب عموده

في نصف قاعدته فيكون نسبة مربع العمود الى المساحة كنسبة العمود الى نصف الضلع بالثامن عشر من السابعة واذا ضربنا نصف الضلع في العمود

تارة وفي نفسه اخرى حصل من الاول المساحة ومن الثاني مربع نصف الضلع فيكون نسبة العمود الى نصف الضلع كنسبة المساحة الى مربع نصف

الضلع بالشكل المذكور فاذا وضعنا النسبتين في الجدول بعد الابدال يكون بالحادي عشر من الخامسة نسبة مربع العمود الى المساحة كنسبة

مربع العمود	العمود	مساحة
مساحة	نصف الضلع	مربع نصف الضلع

المساحة الى مربع نصف الضلع وهو المدعى واذا ثبت ذلك فنقول بعد العكس نسبة مربع

نصف الضلع الى المساحة كنسبة المساحة الى مربع العمود فنسبة مربع نصف الضلع الى مربع العمود

كنسبة مربع نصف الضلع الى المساحة مثناة بالتكرير بمصادرة المقالة الخامسة وايضا نسبة مربع مربع نصف الضلع الى مربع المساحة كنسبة مربع

نصف الضلع الى المساحة مثناة بالتكرير بالحادي عشر من الثامنة فبالحادي عشر من الخامسة نسبة مربع مربع نصف الضلع الى مربع المساحة كنسبة

مربع نصف الضلع الى مربع العمود وهي كنسبة واحد الى ثلثة لكنسبة فيكون بالحادي عشر من الخامسة نسبة مربع مربع نصف الضلع اعني مال المال الى

مربع المساحة كنسبة الواحد الى ثلثة فاذا ضربنا الطرف المعلوم وهو مال مال نصف الضلع في الطرف الآخر اعني الثلثة يكون الحاصل مربع المساحة

او لا حاجة الى القسمة هنا لان المقسوم عليه واحد فاذا اخذنا جذر مربع المساحة كان الحاصل المساحة وهو المطلوب واما برهان الطريق

الثاني فموقوف على مقدمة ايضا وهي ان نسبة مربع نصف الضلع الى مربع العمود في المثلث المذكور اعني المتساوي الاضلاع كنسبة واحد

الى ثلثة وبيانه نفرض المثلث ا ب ج ونصف ب ج على د ونصل ا د فهو عمود على ب ج ويكون زاوية د في مثلث ا ب د قائمة فبالعروس يكون

مربع ا ب كمربعي ب د و ا د ولما كان ب د نصف ب ج اعني ا ب فربع مربع ا ب بالحادي عشر من الثامنة وكان مربع ا ب مساويا لمربعي

ب د فبقي مربع ا د العمود ثلثة ارباع مربع ا ب الضلع فنسبة مربع ب د نصف الضلع الى مربع ا د العمود كنسبة واحد الى ثلثة واذا ثبت ذلك

فنقول نسبة مربع مربع العمود الى مربع المساحة كنسبة ثلثة الى واحد لما تقرر فاذا ضربنا مربع مربع العمود في الواحد اعني اخذنا نفسه وقسم على الثلثة

كان الخارج مربع المساحة فجذره يكون المساحة وانما قلنا ان النسبة كذلك لانه قد مر ان نسبة مربع العمود الى المساحة كنسبة العمود الى نصف

الضلع واذا ثبت ذلك فنقول نسبة مربع مربع العمود الى مربع المساحة كنسبة مربع العمود الى المساحة مثناة بالتكرير بالحادي عشر من الثامنة

ونسبة مربع العمود الى المساحة مثناة كنسبة العمود الى نصف الضلع مثناة لان نسبة مربع العمود الى المساحة كنسبة العمود الى نصف الضلع كما مر فاذا

تكون النسبتان مثناة ايضا كذلك ونسبة العمود الى نصف الضلع مثناة كنسبة مربع العمود الى مربع نصف الضلع بالحادي عشر من الثامنة فيكون

بالحادي عشر من الخامسة نسبة مربع مربع العمود الى مربع المساحة كنسبة مربع العمود الى مربع نصف الضلع ونسبة مربع العمود الى مربع نصف

الضلع كنسبة ثلثة الى واحد بالعكس مما مر فالنسبة اتفاقا فبالحادي عشر من الخامسة نسبة مربع مربع العمود اعني مال المال الى مربع المساحة كنسبة

ثلثة الى واحد وهو المطلوب واما برهان الطريق الثالث فموقوف على مقدمة ايضا وهي ان نسبة مال مال نصف الضلع اعني ضلع ذلك المثلث

ان مربع مربع الضلع اعني مال المال كنسبة واحد الى ستة عشر وذلك لان نسبة مربع نصف الضلع الى مربع الضلع كنسبة واحد الى اربعة وهي نسبة الربع
الى نسبة الربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر مثناة بالتكرير لما ثبت في الاصول لكون نسبة مربع مربع نصف الضلع اعني مال المال الى مربع مربع
الضلع اعني مال مال الضلع كنسبة مربع نصف الضلع الى مربع الضلع مثناة بالحادي عشر من الثامنة اعني مربع الربع الذي هو كنسبة واحد الى ستة عشر
وهي نسبة نصف ثمن واذا ثبت ذلك فنقول نسبة مربع المساحة الى مال مال الضلع كنسبة ثمن ونصف ثمن الى الواحد وذلك لان نسبة مربع
المساحة الى مال مال نصف الضلع كنسبة تسعة الى واحد وبالعكس وبما من النسبة اتفاقا واجمالا الى مال نصف الضلع وسطا بين مربع المساحة
وبين مال مال الضلع كذا

مربع المساحة	مال مال نصف الضلع	مال مال الضلع

كانت نسبة مربع المساحة الى مال مال الضلع بمساواة النسبة القائلة السابقة [illegible]
من نسبة مربع المساحة الى مال مال نصف الضلع ومن نسبة مال مال نصف الضلع الى مال مال الضلع اعني نسبة تسعة امثال نصف ثمن الى نسبة نصف ثمن في
ستة عشر الى نسبة ثمن ونصف ثمن الى الواحد فيلزم من ذلك ان يكون نسبة مربع المساحة الى مال مال الضلع كنسبة ثمن ونصف ثمن الى الواحد واذا
تمهد هذا فنقول نسبة مساحة هذا المثلث الى مربع احد اضلاعه كنسبة جذر ثمن ونصف ثمن اعني [illegible] الى الواحد كما نبين فاذا
ضرب مربع احد الاضلاع في الجذر المذكور اعني الارقام المرقومة حصل المساحة ولا احتياج الى القسمة بيانه والدليل على ان النسبة كما قلنا ان
نسبة المساحة الى مربع الضلع مثناة كنسبة مربع المساحة الى مربع مربع الضلع اعني مال المال بالحادي عشر من ثامنة الاصول وقد بان ان نسبة مربع
المساحة الى مال مال الضلع كنسبة ثمن ونصف ثمن الى الواحد فيكون بالحادي عشر من خامسة الاصول نسبة المساحة الى مربع الضلع مثناة
كنسبة ثمن ونصف ثمن الى الواحد ونسبة ثمن ونصف ثمن الى الواحد كنسبة جذر ثمن ونصف ثمن الى جذر الواحد اعني الواحد مثناة بالحادي عشر من
الثامنة فبالحادي عشر من الخامسة نسبة المساحة الى مربع الضلع مثناة كنسبة جذر ثمن ونصف ثمن الى الواحد مثناة فيكون نسبتهما غير مثناة ايضا كذلك
لانا اذا فرضنا ان نسبة آ الى ب مثناة كنسبة ج الى د مثناة فيكون نسبة آ الى ب غير مثناة كنسبة ج الى د غير مثناة والا لم يكن كذلك وليكن كنسبة ج
الى ه ونجعل ثالثة في النسبة [illegible] ويكون بمساواة الخامسة نسبة آ الى ب مثناة [illegible]
الى ه مثناة بالفرض ونسبة ج الى ه مثناة كنسبة ج الى د بالمساواة المذكورة ويكون بالثاني في العشرين من الخامسة نسبة آ الى ط كنسبة
ج الى ل ونسبة آ الى ط كنسبة ج الى د بالمساواة المذكورة فيكون بالحادي عشر من الخامسة نسبة ج الى ل كنسبة ج الى د [illegible] التاسع من
الخامسة وذلك يستلزم مساواة [illegible] المختلفين بالفرض لان مربع [illegible] مساو للمضروب [illegible] في [illegible] التاسع عشر من السابعة ومضروب [illegible] في [illegible] مساو

المضروب [illegible] في [illegible] المساوي [illegible] ومضروب [illegible] في [illegible] مساو للمربع [illegible] وذلك الشكل [illegible] مساو للمربع [illegible] مساو [illegible] خلف
هذا خلف ان نسبة المساحة الى مربع الضلع كنسبة جذر ثمن ونصف الى الواحد وهو المدعى تكملة نشر بغيره لا فرق بين ان يضرب عدد
في عدد آخر ويقسم الحاصل على عدد ثالث وبين ان يقسم المضروب على العدد الثالث ويضرب الخارج في المضروب فيه مثلا ضربنا
[illegible] في [illegible] حصل [illegible] ثم قسمنا الحاصل على [illegible] خرج [illegible] او قسمنا [illegible] على [illegible] اي نسبنا اليها فخرج نصف ثم ضربنا النصف في الستة
[illegible] مطابقا للاول وبرهانه يتوقف على مقدمتين الاولى ان كل عدد ضرب في عدد وقسم المبلغ على
عدد ثالث فان نسبة الخارج الى المضروب فيه كنسبة المضروب الى المقسوم عليه مثلا ضرب [illegible] في [illegible] وحصل [illegible] وقسم [illegible] على [illegible] وخرج
[illegible] فنقول فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وذلك لان [illegible] حصل من ضرب [illegible] في [illegible] ولما قسم [illegible] على [illegible] وخرج [illegible] فانها حصل من ضرب
[illegible] في [illegible] بالتاسع عشر من السابعة نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وذلك ما اردناه المقدمة الثانية كل عدد
قسم على عدد وضرب الخارج في عدد ثالث فان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة حاصل الضرب الى المضروب فيه مثلا قسم
[illegible] على [illegible] وخرج [illegible] وضرب [illegible] في [illegible] وحصل [illegible] فنقول فنسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وذلك لان [illegible] حصل من ضرب [illegible] في [illegible] بحكم قسمة
[illegible] على [illegible] و [illegible] حصل من ضرب [illegible] في [illegible] فبالثامن عشر من السابعة نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وبالابدال نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible]
وهو المدعى وبعد تمهيد هاتين المقدمتين نقول انا اذا كانت اعداد كاعداد [illegible] وضرب [illegible] في [illegible] ثم قسم الحاصل على [illegible] وحصل
حاصل او قسم [illegible] على [illegible] وضرب الخارج في [illegible] وحصل حاصل كان الحاصل الاول مساويا للحاصل الثاني مثلا ضرب [illegible] في [illegible] وحصل
[illegible] وقسم [illegible] على [illegible] وخرج [illegible] او قسم [illegible] على [illegible] وخرج [illegible] وضرب [illegible] في [illegible] وحصل [illegible] فنقول [illegible] مساو [illegible] وذلك لانا ضربنا [illegible] في [illegible] وحصل [illegible] وقسم
[illegible] على [illegible] وخرج [illegible] فبحكم المقدمة الاولى نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] وكذا قسمنا [illegible] على [illegible] وخرج [illegible] وضرب [illegible] في [illegible] وحصل [illegible] فبحكم المقدمة
الثانية نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] فبالحادي عشر من الخامسة نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة [illegible] الى [illegible] فبالرابع عشر من تلك المقالة يكون [illegible] مساويا
[illegible] وهو المدعى واما برهان الطريق الرابع فهو انه لما كان نسبة مربع المساحة الى مال مال الضلع كنسبة مجموع ثمن ونصف ثمن الى الواحد فاذا
اخذنا من مال مال الضلع ثمنه ونصف ثمنه كان حاصل النسبة مربع المساحة كما هو معلوم من حال الاربعة المتناسبة ولا حاجة الى القسمة فيها
لان المقسوم عليه واحد واذا اخذنا جذر مربع المساحة كان الحاصل المساحة ولا فرق بين ان نأخذ ثمن ونصف ثمن مال مال الضلع ثم نأخذ جذره

الحاصل ويبين ان ثلثه نصف ثمن جميع الاضلاع وضرب المأخوذ في مكعب ضلع واحد ثم نأخذ جذر الحاصل وبرهانه ما مر من انه

لا فرق بين ان يضرب عدد في عدد آخر ثم قسم الحاصل على عدد ثالث وبين ان يقسم المضروب على العدد الثالث ويضرب الخارج في المضروب فيه

طريق آخر		فاذا فرضنا ضلع المثلث	٨
كان الضلع	٨	مكعبه	٥١٢
مكعبه	٥١٢	مال المال	٤٠٩٦
نصف ثمن جميع الاضلاع	١،٥	ثم ضربناه في ثلاثة اجزاء من ستة عشر	
ضربناه في المكعب حصل مربع المساحة	٧٦٨	حصل	٧٦٨ وهو مربع المساحة
جذره وهو المساحة	٢٧،٧١٢	جذره وهو المساحة	٢٧،٧١٢

واما برهان الطريق الخامس فهو انا بينا ان نسبة مربع المساحة الى مال مال كل ضلع كنسبة ثلاثة الى ستة عشر ونسبة ثلاثة الى ستة عشر كنسبة

واحد الى خمسة وثلث لان الواحد ثلث الثلاثة وخمسة وثلث ثلث ستة عشر فتكون نسبتها كنسبة اضعافها بالخامس عشر من الخامسة فاذا قسمنا

مال مال الضلع على خمسة وثلث كان الخارج مربع المساحة فاذا اخذنا جذر الخارج كان الحاصل المساحة ولا حاجة الى الضرب ههنا لان المضروب فيه

واحد ولا فرق ايضا بين ان نأخذ مال مال الضلع ونقسم المأخوذ على خمسة وثلث ثم نأخذ جذر الخارج وبين ان نقسم الضلع على خمسة وثلث ونضرب

الخارج في مكعب الضلع ثم نأخذ جذر الحاصل بالبرهان الذي مر امتحانه كان ضلع المثلث ثمانية فتكون مربعه ستة وستين ونصف الضلع ثم مربعه اربعة

طريق آخر		طريق آخر	
كان الضلع	٨	كان الضلع	٨
مكعبه	٥١٢	مال المال	٤٠٩٦
نصف الضلع مع خمسة وثلث خرج	١،٥	ثم قسم مال المال على خمسة وثلث خرج مربع المساحة	٧٦٨
ثم ضربنا الخارج في المكعب حصل مربع المساحة	٧٦٨	جذره وهو المساحة	٢٧،٧١٢
جذره وهو المساحة	٢٧،٧١٢	مطابق للعمل الاول	

فنقصنا ربع نصف الضلع من مربع الضلع بقي ٤٨ جذره ٦،٩٢٨ وهو العمود الخارج من راس المثلث الى منتصف الضلع ضربناه في نصف

الضلع حصل المساحة ٢٧،٧١٢ وهو مطابق للاعمال **قال** ولما احتيج الى الاعمدة في بعض الاعمال اخذنا ثلاثة ارباع مربع ضلع واحد وهو مربع العمود

اقول يعني اذا كان الضلع معلوما والعمود مجهولا برهانه انه قد علم مما مر ان نسبة مربع العمود الى مربع الضلع كنسبة ثلاثة ارباع الى الواحد

فاذا نقصنا من مربع الضلع ربعه كان الحاصل بهذه النسبة مربع العمود لما عرفت من حال الاربعة المتناسبة فاذا اخذنا جذره كان العمود **قال**

وثلث العمود هو العمود الخارج من مركز المثلث الى منتصف خط يوازيه وهو نصف قطر الدائرة المحيطة به **اقول** كون ثلث

الاعمدة بحسب الزوايا المتساوية في المثلث المتساوي الاضلاع مع الثلاثة داخل المثلث لان زواياه حادة وكذا المثلث كلها حادة ولما تقابل زاوية قائمة

في المثلث قائم الزاوية حادة واذا كان كذلك يجب ان تقع الاعمدة داخل المثلث او لو وقع خارجا لحصل في المثلث الحادث

قائمة ومنفرجة والمطلق هو ضلع المساوي القائمة والحادة وكلاهما خلف **واما بيان** انها تقع على منتصف الاضلاع بان نفرض المثلث

ابج ونزل من زاوية ا عمود اد على قاعدة بج فنقول يجب ان تقع على منتصف بج لان عمود اد يقسم مثلث ابج بمثلثي ابد

اجد ولو وقع داخل المثلث لما سبق بانه يكون في مثلثي ابد اجد زاوية ا د ب قائمة وزاوية ا د ج قائمة الزاويتان متساويتان وكل

نظير مساو ضلع اد مشترك فبالسادس والعشرين من اولى الاصول ضلع بد مساو لدج فنقطة د منتصف القاعدة وبهذا البرهان

يتبين وقوع العمودين الباقيين على منتصف الضلعين الباقيين فهذا ثبت المدعى **واما بيان** ان الاعمدة تكون متساوية فلانه

لنا مثلث ابج مع عمود اد ونزل من ب عمود به على اج ومن ج عمود جز على اب متقاطعين على نقطة ح من عمود اد ونقول في مثلثي اج د

ب ج ه زاويتا د ه قائمتان وزاويتا ج مشتركة فبقيت الزاويتان متساويتان وضلع ب ج مشترك فبالسادس والعشرين من اولى الاصول

عمود اد مساو لعمود به وبهذا البرهان يتبين مساواة العمود الباقي اعني جز لهما فهذا ثبت المطلوب ويمكن ان يتبين هذا المطلوب

بالرابع من اولى الاصول على ما لا يخفى على الفطن ثم نقول ان اعمدة اد به جز متساوية لتساوي زاويتي ا د ب وب ه ج في مثلثي و...

... وكون زاويتي د ه قائمتين واشتراك ضلع و... في مثلثي و... ... فاذا جعلنا ح مركزا ورسمنا ببعد احد الاعمدة دائرة

... تمس منتصف الاضلاع على نقطة د ه ز ثم رسم على مثلث ... دائرة ... ثم الى ... فالخط ... ثلاثة ارباع المربع مساوية

الحادي عشر من ثالث عشر الاصول فيصير قطرها ... قطر ... المتوازي ... نصف ... كان اربعة

ارباع الا ... نصف قطر الدائرة ... ثلث العمود ... **قال** واذا زدنا على مربع العمود ثلث المربع واخذنا جذره

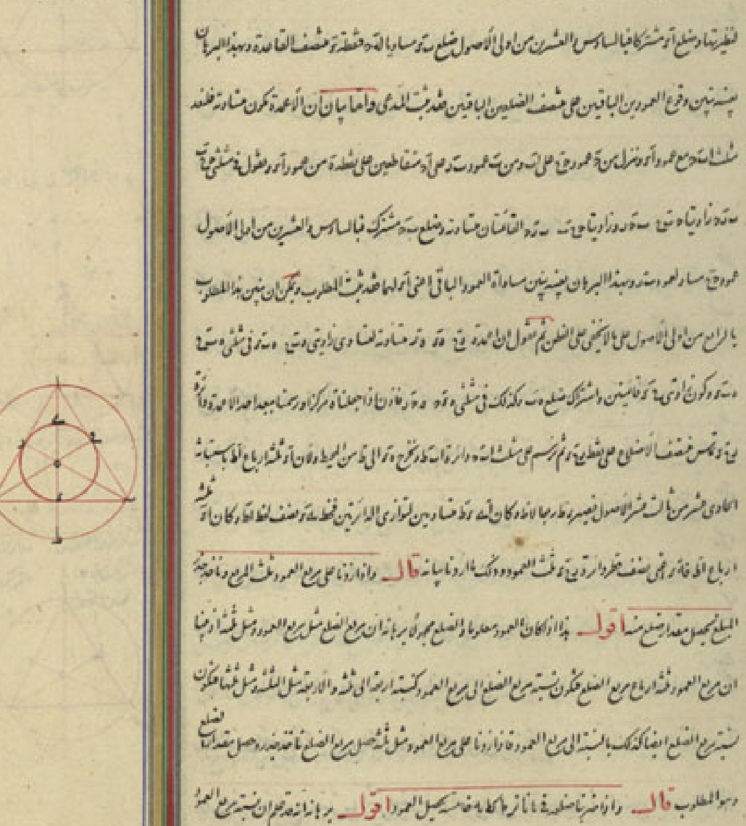
الحاصل يحصل مقدار ضلع منه **اقول** هذا اذا كان العمود معلوما والضلع مجهولا برهانه ان مربع الضلع مثل مربع العمود ومثل ثلثه اذ قد ثبت

ان مربع العمود ثلاثة ارباع مربع الضلع فتكون نسبة مربع الضلع الى مربع العمود كنسبة اربعة الى ثلاثة والاربعة مثل الثلاثة ومثل ثلثها فتكون

نسبة مربع الضلع ايضا كذلك بالنسبة الى مربع العمود فاذا زدنا على مربع العمود مثل ثلثه حصل مربع الضلع فاذا اخذنا جذره حصل مقدار الضلع

وهو المطلوب **قال** واذا ضربنا ضلعا في ما ذكرنا كان ... يحصل العمود **اقول** برهانه انه قد علم ان نسبة مربع العمود

الى مربع الضلع كنسبة ثلاثة ارباع الى واحد فتكون بالحادي عشر من الثامنة نسبة العمود الى الضلع ... كنسبة جذر ثلاثة ارباع الى الواحد

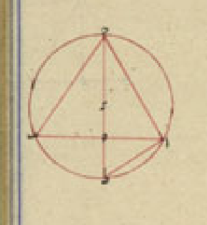


فيرتسم ... واذا ضرب الضلع في جذر ثلث ربع أعني الأرقام المرقومة في المتن حصل العمود ولا حاجة الى القسمة بينهما

قال واذا أخذ ثلث مربع ضلع واحد وأخذ جذره يحصل نصف قطر دائرة أحاطت به ويماس زواياه **أقول** والبرهان أن نرسم

مثلث ا ب ج المتساوي الأضلاع ونرسم عليه دائرة ا ب ج ونعين المركز د ونخرج منه عمود د ه على ا ب ونخرجه في الجهتين الى أن يقطع الدائرة على نقطتي

ح ط ونصل ا ط فوتر ا ط السدس وهو مساو لـ ا د بشكل خامس عشر من الرابعة ولأن ا ه نصف ا ب وقع في نصف دائرة ا ط ه فهي قائمة



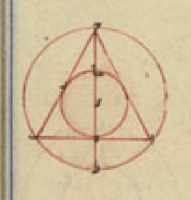
بالشكل ... من ثالثة الأصول فيكون مربع ا ط مساويا لمربعي ا ه ه ط ولأن مربع ط ه ... ربع مربع ط ح فيبقى مربع ا ه ثلاثة أرباع

مربع ط ح فثلث مربع ا ه ربع مربع ط ح وكان مربع ط ح ... فثلث مربع ا ه يساوي مربع ط د فجذر ثلث مربع ا ه أعني الضلع يساوي

ط د أعني نصف قطر دائرة ا ب ج وهو المطلوب **قال** واذا أخذ نصف سدس مربع ضلع واحد يحصل جذره فهو العمود الخارج

من مركز الى منتصف ضلعه **أقول** والبرهان أن نفرض مثلث ا ب ج المتساوي الأضلاع ونرسم فيه دائرة ... ونرسم عليه دائرة ا ب ج

ونعين المركز ونخرج عمود ... على ... ونخرجه الى أن يقطع دائرة ا ب ج على ... فقد تبين أن ... قطر الدائرة ... مساو ... نصف قطر



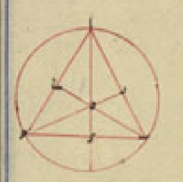
الدائرة الخارجة ... فثلث مربع ا ه الضلع يساوي مربع ... وكان ... ربع ... بالرابع من ثانية الأصول فربع ثلث

مربع ا ه أعني نصف سدس مربع ا ه يساوي مربع ... فجذر نصف سدس مربع ا ه الضلع يساوي ... أعني العمود الخارج من مركز

المثلث الى منتصف ضلعه وأما بيان أن عمود ... واقع على منتصف ضلع ا ب فظاهر **قال** ويكون في هذا المثلث مركز الدائرة المحاطة

المحاطة والخارجة المماسة لزواياه واحدا بخلاف مختلف الأضلاع **أقول** برهانه أن نفرض المثلث ا ب ج ونخرج أعمدة ا ه

... على الأضلاع متساوية ... فيكون خطوط ... مساوية ... فاذا جعلناه مركزا



ورسمنا ببعد أحد الخطوط دائرة ... تماس منتصف الأضلاع ... ويكون الأعمدة منصفة لزواياه ... المساوية

من أول الأصول يكون خطوط ... متساوية واذا رسمنا ... ببعد أحد الخطوط دائرة ... مرت بنقط ... بالمثلث

وأما في المختلف الأضلاع فلم يجز أن يكون المركزان واحدا كما لا يخفى على من له دربة في علم الهندسة **قال** الباب الثاني في مساحة

ذوات الأربعة الأضلاع وما يتعلق بها ويشتمل على خمسة فصول الفصل الأول في التعريفات ذو أربعة أضلاع سطح يحيط به أربعة خطوط

مستقيمة وهو ينقسم الى متساوي الأضلاع ومختلفها ومتساوي الزوايا ومختلفها فيصير أربعة أنواع الأول متساوي الأضلاع والزوايا

ويسمى مربعا والثاني متساوي الزوايا مختلف الأضلاع ويسمى مستطيلا وهما متساويان في تساوي القطرين أعني الخطين الواصلين بين

كل زاويتين متقابلتين والثالث متساوي الأضلاع مختلف الزوايا ويسمى معينا وهو مع الأول يشترك في تقاطع القطرين على القوائم والتنصيف

والرابع مختلف الأضلاع والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين متقابلين منه متوازيين متساويين لكن غير متساويين للآخرين

ويسمى شبيها بالمعين وهو يشارك الثلاثة الأول في توازي الأضلاع واما أن يكون ضلعان منه متوازيين والآخران غير متوازيين ويسمى ذا

الزنقة وذا الجناح وهو ثلاثة أنواع الأول ذو زنقة واحدة وهو ما كان أحد الضلعين الغير المتوازيين منه عمودا على المتوازيين والثاني ذو

زنقتين متساويتين وهو ما يتساوى فيه الضلعان الغير المتوازيين والثالث مختلف الزنقتين وهو ما كان فيه الضلعان الغير المتوازيين غير

متساويين ولا يكون أحدهما عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف في الجهتين أيضا **أقول** هذه التعريفات مستغنية عن الشرح

ثم نقول وليس ببيان قوله وقد يكون هذا الاختلاف في الجهتين أيضا اذا كان خطان متوازيان كخطي ا ب ج د وعمودين على خط كخط ... وضعنا

الطباق ... ثم فرضنا انحراف ... داخل المتوازيين او خارجهما فنخرج من نقطة ... على ... كخطي ... مثلا خطا

يحيط بها زوايا ... حتى يلتقي ... فيحدث سطح ... ويسمى ذلك السطح ذا الزنقة الواحدة واذا فرضنا

انطباق ... ثم فرضنا انحرافهما الى داخل المتوازيين او خارجهما او انحراف أحد الخطين الى داخل المتوازيين والآخر

خارجهما فيحدث زاويتان ... وقد ... أن يكون انحراف أحدهما عن القيام مساويا لانحراف الآخر عنه

او لا يكون بل يكون أحدهما أكثر انحرافا من الآخر ... فنقول في جميع الصور نخرج من نقطة ... على ... مثلا خطا كخط

... موازيا ... فيحدث سطح ... فان كان الانحرافان متساويين بمعنى أن يكون زاوية

... مساوية لزاوية ... اعم من ان يكون انحرافهما الى داخل المتوازيين او خارجهما سمي ذلك السطح الحادث ذا الزنقتين ... بل

يكون ... مساوية للأخرى ولا موازية لها وان كان أحد الخطين الى داخل المتوازيين والآخر الى الخارج وكان الانحرافان متساويين

ذلك السطح أعني سطح ... شبيها بالمعين ويكون ... مساوية ... وموازية لها وان كانا غير متساويين يسمى ذلك السطح

ذا الزنقتين المختلفتين أيضا ولا يكون ... مساوية ... ولا موازية لها وفي كل واحدة من هذه الصور زاويتان منفرجتان وزاويتان

حادتان لكن في بعض من هذه الصور يكون الزاويتان المنفرجتان في جهة والحادتان في جهة أخرى أعني يكون حادة في جهة ...

مربع

مستطيل

معين

شبيه بالمعين

ذو الزنقتين

مثلا في ذي الزنقتين المتساويتين كانت الزاويتان اللتان عند احد المتوازيين وكل واحد من الضلعين الغير المتوازيين على زاويتين حادتين

في جهة واحدة والزاويتان اللتان عند الموازي الآخر كل واحد من الضلعين الباقيين منفرجتان وهما في جهة اخرى وفي بعض آخر وقعت

الزاويتان الحادتان في جهتين والمنفرجتان ايضا كذلك مثلا في شبيه المعين يكون كل واحد من زاويتي ا ج حادة وحادة في

وكذا يكون كل واحدة من زاويتي ب د منفرجة وهما في جهتين ايضا فالاختلاف في هذه الصور باختلاف جهتي الزاوية فقط

يكون جناحاه في جهتين مختلفتين واما في الصورة التي يكون انحراف احد الضلعين الى داخل المتوازيين والآخر الى الخارج وكان انحرافا

الضلعين غير متساو لانحراف الآخر كان الاختلاف فيهما باختلاف جهتي الزاوية واختلاف الضلعين معا ويكون جناحاه في جهتين مختلفتين ايضا

كما لا يخفى **قال** واما ان يكون فيه ضلعان متجاوران متساويان وكذا الآخران والاولان يخالفان الآخرين ويقع تقاطع قطريه في داخله

فيسمى بذي الجنبين ويكون فيه لا محالة زاويتان متقابلتان متساويتان فهما اما قائمتان فيسمى باللوزة واما منفرجتان ويسمى

الجاورس [illegible] واما حادتان [illegible] ويتقاطع قطراه [illegible] على قوائم كالمربع والمعين وتمام ذي الجنبين يسمى بذي رجلين

وما لم يكن على هذه الاشكال يسمى منحرفا وهو اما ان يكون احدى زواياه قائمة فيسمى منحرفا قائم الزاوية والا فغير قائم الزاوية وهذه صورها **اقول**

تقسيم ذوات الاربعة الاضلاع بحسب القسمة العقلية ان ذوات الاربعة الاضلاع اما ان يكون جميع زواياه قائمة او لم يكن فان كان فيجب ان يكون

متوازي الاضلاع متساوي القطرين [illegible] وينقسم الى متساوي الاضلاع وغير متساويها فالاول يسمى المربع والثاني المستطيل وان لم يكن

قائم الزوايا فاما ان يكون متوازي الاضلاع او لم يكن فان كان متوازي الاضلاع ينقسم الى متساوي الاضلاع المسمى بالمعين وغير المتساوي

المسمى بشبيه المعين وان لم يكن متوازي الاضلاع فاما ان يكون فيها [illegible] واحدة او لم يكن فيها [illegible] فيسمى بذي الزنقتين وينقسم

الى قسمين متساوي الزنقتين ومختلفهما وان لم يكن متوازي الضلعين اصلا فاما ان يتساوى كل ضلعين متجاورين منها ويسمى متساوي الجنبين

وهو ينقسم الى ثلاثة اقسام كما ذكره المصنف او لم يتساويا وهو المنحرف وهو اما ان يكون احدى زواياه قائمة ويسمى منحرفا قائم الزاوية والا فغير

قائم الزاوية واما البرهان على ان ذوات الاربعة الاضلاع القائم الزوايا يكون متوازي الاضلاع فبالثالث والثلاثين من اولى

الاصول واما البرهان على انها متساوي القطرين فان نفرض ذا اربعة اضلاع ا ب ج د القائم الزوايا ونصل ا ج و ب د القطرين فحينئذ

في مثلثي ا ب ج و ب ج د ضلع ب ج مشترك وضلع ا ب مساو لضلع ج د بالرابع والثلاثين من اولى الاصول والزاوية التي بين الضلعين الاولين



مساوية للتي بين الآخرين فيكونان متساويين فيكون القطران متساويين بالرابع من اولى الاصول وثبت المدعى وليكن البرهان على تقاطع قطر هذه الثلاثة على قوائم كالمربع والمعين

فنفرض المعين ا ب ج د وقطريه ا ج و ب د متقاطعين على ه ونقول ان في مثلثي ا ب ج و ا د ج ضلع ا ج مشترك وباقي الاضلاع متساوية بالفرض فالتي

من اولى الاصول زاويتا ب ا ه و د ا ه متساويتان فيكون في مثلثي ا ب ه و ا د ه زاويتا [illegible] متساويتان وزاويتا ه متساويتان بالرابع

من اولى الاصول [illegible] متساويتان بل قائمتان وضلع ب ه مساو لضلع ه د وثبت ان القطرين يتقاطعان على قوائم وان نقطة

التقاطع منتصف قطر ب د ثم نبين بمثل البيان المذكور ان ا ه مساو لـ ه ج فثبت ان القطرين يتقاطعان على زوايا قوائم على منتصف كل

منهما وقس عليه في المربع وذي الجنبين **قال** الفصل الثاني في مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعاد بعضها من بعض اما المساحة

فتحصل بضرب الطول في العرض اعني احد اضلاعه فيما يجاوره **اقول** قد سبق بيانه في مساحة المثلثات فلا نعيده **قال** طريق آخر

نضرب احد قطريه في العمود الخارج من احدى الزاويتين الباقيتين عليه وذلك في المربع يكون نصف القطر **اقول** نفرض السطح المستطيل

ا ب ج د ونصل قطره ا ج وهو منصف له لمثلثي ا ب ج و ا ج د بالرابع والثلاثين من اولى الاصول ونخرج من ب عمود ب ه على ا ج ونضرب ب ه

في ا ج فيحصل ضعف مساحة مثلث ا ب ج اعني مساحة مستطيل ا ب ج د وهو المطلوب واما برهان قوله وذلك في المربع يكون نصف القطر

فلما سبق من ان تقاطع القطرين في المربع على منتصف كل منهما على زوايا قوائم ثم نقول او نسقط في المستطيل مربع الفضل بين ضلعيه

من مربع قطره ونصف الباقي [illegible] الفضل بين [illegible] اطول ضلعي مستطيل ا ب ج د وخط [illegible] مساويا لاقصر ونصل ا ه فلان مربع

ا د القطر [illegible] مربع [illegible] بالرابع من ثانية الاصول [illegible] مربع ا ب [illegible]

مربع [illegible] الفضل [illegible] بالثالث من ثانية

الاصول [illegible] مربع الفضل بين ضلعيه من مربع نصف قطره ليبقى نصف المساحة برهانه لان [illegible] الفضل بين

الضلعين [illegible] الفضل بين الضلعين [illegible] ومربع نصف الفضل [illegible] الضلع الى الضلع [illegible]

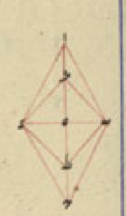
كما ثبت في الاصول [illegible] مربع نصف القطر [illegible] مربع الفضل بين الضلعين من مربع القطر كان الباقي مساويا

لنصف المستطيل فاذا انقص مربع الفضل بين ضلعي المستطيل من مربع نصف قطره كان الباقي ربع المساحة نصف المستطيل

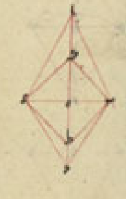
مساحة نصف المستطيل [illegible] من [illegible] الاصول **قال** اما استخراج ابعاد بعضها من بعض فانه [illegible]

ودين فهو القطر فيكون مربع قطر المربع مثلي مربع ضلعه **اقول** وذلك لانه يحصل في غير المربع اعني المستطيل من الضلعين المجاورين والقطر مثلث
مختلف الاضلاع قائم الزاوية وفي المربع يحصل مثلث متساوي الساقين قائم الزاوية فبالعروس يظهر المطلوب **قال** ولو ضرب ضلع
المربع في كه ما له وهو خمسة يحصل قطره **اقول** بيان ذلك ان نسبة ضلع المربع الى قطره كنسبة واحد الى اثنين وذلك لكون مربع
مربعي الضلعين مساويا لمربع القطر بالعروس ولكون الضلعين متساويين فيكون نسبة جذر مربع الضلع الى جذر مربع القطر اعني نسبة الضلع الى القطر
مثلا كنسبة مربع الضلع الى مربع القطر بالحادي عشر من ثامنة الاصول ونسبة مربع الضلع الى مربع القطر كنسبة واحد الى اثنين لما مر ونسبة
الى الاثنين كنسبة جذر الواحد اعني الواحد الى جذر الاثنين مثناة فيكون نسبة الضلع الى القطر كنسبة الواحد الى جذر الاثنين مثناة كما سبق
بيان مثله لكن جذر الاثنين تقريبا هو اه نه له وهو خمسة فاذا ضرب الضلع في جذر الاثنين اعني الارقام المرقومة كان الحاصل هو القطر
ولا احتياج الى القسمة هنا لكون الوسط واحدا فحاله في الحساب وانما قال ان جذر الاثنين ذلك تقريبا لان الاثنين يكون اصم
فيجب استخراج جذره بالتقريب **قال** ولو قسم القطر عليها او ضرب في نصفها اعني اه كه له وهو خمسة يحصل ضلعه **اقول** قد ثبت
ان نسبة الضلع الى القطر كنسبة الواحد الى جذر الاثنين اعني اه نه له وهو خمسة فاذا ضرب القطر في الواحد اعني ما قد نصف وقسم على جذر الاثنين
كان الخارج من القسمة هو الضلع وقد سبق ايضا ان نسبة مربع الضلع الى مربع القطر كنسبة واحد الى اثنين ونسبة الواحد الى الاثنين كنسبة النصف
الى الواحد ونسبة الاضعاف كنسبة الانصاف بالخامس عشر من خامسة الاصول فبالحادي عشر من تلك المقالة نسبة مربع الضلع الى
مربع القطر كنسبة النصف الى الواحد فيكون نسبة الضلع الى القطر كنسبة جذر النصف اعني اه كه له وهو خمسة الى جذر الواحد اعني الواحد
فاذا ضرب القطر في الارقام المرقومة كان الحاصل هو الضلع ولا احتياج الى القسمة لان المقسوم عليه واحد **قال** ويستخرج العمود الخارج عن
زاوية المستطيل على قطره كاستخراج عمود المثلث **اقول** وذلك لانه يحصل من الضلعين ومن القطر مثلث وطريق استخراج عمود المثلث
قد سبق بانه فرع اليه **قال** الفصل الثالث في مساحة المعين وذوات المعينين ويستخرج ابعادها بعضها من بعض اما الساحة
فيحصل بضرب احد القطرين في نصف الآخر ويشترك فيه المربع **اقول** نفرض معينا ا ب ج د ونصل قطري ا ج ب د متقاطعين
على ه وقد تبين بانهما متقاطعان على منتصفهما على زوايا قوائم فينقسم المعين الى اربع مثلثات متساويات قائم الزوايا فيضرب احد
ه نصف احد القطرين في الآخر اعني القطر الآخر حصل ضعف مثلث ا ب ه اعني مساحة معين ا ب ج د وفي حكمه المربع وذوات المعينين **قال**



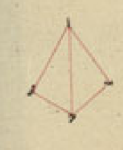


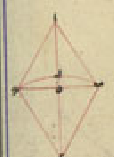
ويحصل مساحة المعين ان نقص مربع الفضل بين نصفي القطرين من مربع احد اضلاعه فيكون الباقي مساحته مثاله معين يكون كل واحد
من اضلاعه عشرة وقطره الاطول ستة عشر وقطره الاقصر اثنا عشر فاذا ضربنا ستة في ستة عشر حصل المساحة وهي ستة وتسعون واذا نقصنا
فاضل نصفي القطرين وهو اثنان ونقصنا مربعه وهو اربعة من مربع احد اضلاعه وهو مائة بقي ستة وتسعون **اقول** حق العبارة ان يقال
فبيان من الشرح وبرهانه نفرض المعين ا ب ج د ونصل قطري ا ج ب د متقاطعين على ه وقد تبين انهما متقاطعان على منتصفهما على زوايا قوائم
ونفصل من ه ا خط ه ز مثل ه د ونخرج خط ز ح موازيا لخط ب د ونصل خطوط ... فاصل في مثلث ... ونكون زاوية ... قائمة فيكون
مربع ا ب مساويا لمجموع مربعي ... بالعروس ... من ثانية الاصول مربع ... مثل مربعي ... ونصف سطح ... فيكون مربع
... مساويا للمربعات ... ونصف سطح ... فاذا القينا مربع ... اعني مربع الفاضل بين نصفي القطرين من مربع ... الضلع
مربعات ... ونصف سطح ... لكن مربعي ... مثل سطح ... بالخط ... مساويا ... ونصف سطح ... مساو
لسطح ... اعني ... مثل سطح ... في خط ... مساو لسطح ... بالاول من ثانية الاصول سطح ...
نصف مساحة مثلث ... وكذلك مثلث ... مساو لمثلث ... بالثاني من اول الاصول فسطح ... مساحة معين ... وهو
المطلوب **قال** ويحصل مساحة ذات المعينين ان نقص مجموع مربعي الفاضل من نصف قطره الذي ينصف الآخر بين كل
من قسمي الآخر الذين ينفصلان بالقطر الاول من مجموع مربعي الضلعين المختلفين ونصف الباقي هو المساحة مثاله ذو المعينين يكون
كل واحد من ضلعيه الاقصر خمسة عشر ومن الاطول ... وقطره الاقصر ستة عشر وقطره الاطول اثنا وعشرين فاذا ضربنا الثمانية في اه حصل
المساحة ... فاذا اخذنا الفضل بين نصف قطره الاقصر على كل واحد من قسمي الاطول كان احدهما ... والآخر ... الخارج في المثلث الاول في الفصل
من الباب الاول ... ايضا ... استخرج الابعاد ... ونقصناه من مجموع مربعي الضلعين المختلفين ...
نصفنا ... صار ... هو المساحة ... الحساب الاول **اقول** وبرهانه نفرض ذات المعينين ا ب ج د ونصل قطري ا ج ب د
متقاطعين على زوايا قوائم ... على منتصف ... وذلك لان في مثلثي ... المتساوي الاضلاع النظائر تكون زاوية
متساوية الزاوية ... بالرابع من اولى الاصول وفي مثلثي ... متساوي ... ومشترك ... تكون ...
... متساويتين بل قائمتين وكذلك ... بالرابع من اولى الاصول ونفصل من ... مثل ... وخط ... مساويا ...



وفضل خطوط [illegible] على فضل لما كان بالعروس مربع اب مساويا لمجموع مربعي اه وب وبالرابع من ثانية الأصول مربع اج
مساوي مربعي اد دج وضعف سطح اد في دج فيكون مربع اب مساويا للمربعات وب اد دج وضعف سطح اد في دج فإذا ألقينا مربع
اد الذي هو مربع الفاصل بين اه وب من مربع اب الضلع بقي مربعات وب دج وضعف سطح اد في دج لكن مربعي [illegible] مثل ضعف سطح [illegible]
في وب وضعف سطح اد في دج مثل ضعف سطح [illegible] في وب فالكل أعني ضعف سطح [illegible] في وب مساو لضعف سطح [illegible] في وب بالأول من
ثانية الأصول وضعف سطح [illegible] في وب ضعف مساحة مثلث [illegible] وبمثل ذلك يتبين أن ضعف سطح [illegible] في وب ضعف مساحة مثلث [illegible]
فيكون سطح اه [illegible] في وب أعني سطح اه في وب ضعف مساحة سطح [illegible] ذات المعينين فإذا نصفنا الحاصل صار الباقي مساحة سطح
[illegible] وهو المطلوب **قال** وإذا كانت زاويتان منه قائمتين يحصل مساحته بضرب أحد الضلعين المختلفين في الآخر **أقول** لبيانه
نفرض ذات المعينين [illegible] على أن يكون كل واحدة من زاويتي [illegible] قائمة ونصل [illegible] ويكون مثلثا [illegible] متساويين بالرابع والأول
من أول الأصول فمثلث [illegible] لكون زاوية [illegible] قائمة يكون [illegible] عمودا على [illegible] ومساحة المثلث يحصل من ضرب العمود المخرج من رأسه إلى
قاعدته في نصف القاعدة كما مر فإذا ضربنا [illegible] في [illegible] حصل ضعف مساحة مثلث [illegible] أعني مساحة سطح [illegible] وهو المطلوب **قال**

وإذا استخرج أبعاده بإحصائها بعضها فيضرب جيب نصف إحدى زوايا المعين في أحد الضلعين المحيطين بها ونقسم الحاصل على ستين فالخارج
هو نصف القطر الذي يوتر تلك الزاوية **أقول** وبرهانه نفرض المعين [illegible] ونخرج قطريه متقاطعين على قوائم عند نقطة [illegible] ونرسم على مركز [illegible]
وبعد [illegible] قوس [illegible] لأن زاوية [illegible] في مثلث [illegible] قائمة يكون [illegible] جيب القوس [illegible] نصف زاوية [illegible] ثم القول في مثلث [illegible]
نسبة [illegible] إلى [illegible] كنسبة جيب زاوية [illegible] إلى جيب زاوية [illegible] القائمة أعني ستين بالمقدمة الثانية فالأربعة المتناسبة نضرب جيب زاوية [illegible]
في [illegible] ونقسم الحاصل على الستين أي نجد الخارج [illegible] نصف القطر أعني القطر الذي يوتر زاوية [illegible] وإذا ضرب جيب زاوية [illegible] في [illegible]
ونقسم الحاصل على الستين خرج [illegible] نصف القطر الآخر أعني القطر الذي يوتر زاوية [illegible] بالبرهان المذكور بعينه **قال** وكذا الحكم في ذات
المعينين إذا عمل بإحدى زاويتها المختلفتين لا المتساويتين وكذا على ضعف الخارج من القسمة هو القطر الموتر لتلك الزاوية أعني الواصل
بين الزاويتين المتساويتين **أقول** في ذات المعينين زاويتان متقابلتان متساويتان وزاويتان كذلك مختلفتان [illegible]
ذات المعينين [illegible] متساوي ضلعي [illegible] مشترك [illegible] ويكون زاوية [illegible] غير مساوية لزاوية [illegible]







كما لا يخفى على من له تدرب في الهندسة [illegible] متساويتين [illegible] كان مثلثا [illegible] متساويين
وكذلك زاويتا [illegible] بالثامن من أول الأصول ولبيانه نفصل [illegible] فهو يقطع [illegible] على زوايا قوائم عند [illegible] كما مر [illegible]
[illegible] في مثلث [illegible] قائمة يكون [illegible] جيب الزاوية [illegible] على أن يكون [illegible] ستين في مثلث [illegible] نسبة [illegible] إلى [illegible] كنسبة جيب [illegible]
إلى جيب زاوية [illegible] القائمة أعني ستين بالمقدمة الثانية فالأربعة المتناسبة نضرب [illegible] في جيب زاوية [illegible] ونقسم الحاصل على ستين فيخرج
[illegible] أيضا بمثل البيان المذكور يعني نصف القطر وهو القطر الذي يوتر زاويتي [illegible] أعني الواصل بين زاويتي [illegible] المتساويتين
وهو المطلوب **قال** وإن أردنا استخراج القطر الواصل بين الزاويتين المختلفتين أخذنا نصف تمام كل واحدة من الزاويتين
المختلفتين ونضرب جيبه في الضلع المحيط بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين ليخرج كل واحد من قسمي القطر المذكور بجمعهما يحصل القطر
أقول وبرهانه نفرض ذات المعينين [illegible] والزاويتين المختلفتين [illegible] ونخرج قطري [illegible] متقاطعين على نقطة [illegible]
على قوائم ولا يمكن أن ينصف [illegible] لأنه يلزم أن يكون [illegible] مساويا [illegible] بالرابع من أول الأصول مع فرض [illegible] خلف
فإذن ينقسم على نقطة [illegible] بمختلفين [illegible] في مثلث [illegible] متساوية [illegible]
كما تبين بالثاني والثلاثين من أول الأصول فيكون [illegible] نصف تمام زاوية [illegible] من قائمتين [illegible] يكون زاوية [illegible]
نصف تمام زاوية [illegible] فهي مثلث [illegible] نسبة [illegible] إلى [illegible] كنسبة جيب [illegible] إلى جيب [illegible] القائمة أعني ستين بالمقدمة الثالثة
فالأربعة المتناسبة إذا ضرب [illegible] في الضلع المحيط [illegible] في جيب زاوية [illegible] وقسم الحاصل على الستين خرج [illegible] في مثلث [illegible]
جيب زاوية [illegible] في [illegible] وقسم الحاصل على الستين خرج [illegible] بتلك المقدمة أيضا وإذا جمعنا [illegible] حصل [illegible] القطر وهو المطلوب **قال**

وإن كان أحد قطري المعينين معلوما فنقص مربع نصفه من مربع أحد أضلاعه يبقى مربع نصف القطر الآخر **أقول** وبرهانه نفرض المعين
[illegible] ونفصل قطري [illegible] فيتبين أنهما يتقاطعان على [illegible] زوايا قوائم ويكون نصف [illegible] أحد القطرين [illegible]
[illegible] الآخر في مثلث [illegible] قائم الزاوية [illegible] يكون مربع [illegible] مساويا لمجموع مربعي [illegible] بالعروس فإذا نقص مربع [illegible] من مربع [illegible]
يبقى مربع [illegible] وإذا نقص مربع [illegible] من مربع [illegible] يبقى مربع [illegible] وهو المطلوب **قال** وإن كان القطر الواصل بين الزاويتين المتساويتين
لذات المعينين معلوما فنقص مربع نصفه من مربعي الضلعين المختلفين ليبقى كل واحد من مربعي قسمي قطره الآخر [illegible] في ذي المعينين كان

قطره الاقصر مربعه [illegible] ونقصانه من مربع ضلعه الاقصر [illegible] وهو اقصر قسمي قطره الاطول ونقصانه اخرى مع

مربع ضلعه الاطول [illegible] جذره [illegible] وهو اطول قسميه **اقول** قد سبق ان قطري ذات المعينين متقاطعان على منتصف [illegible]

دون الآخر وان ضلعين متجاورين فيها متساويان وكذا الآخران والاولان يخالفان الآخرين وطريق العمل والمثال [illegible] من الشرح والبرهان

ذات المعينين [illegible] قطري [illegible] متقاطعين على زوايا قوائم [illegible] على نقطة [illegible] اطول قسمي قطره [illegible]

ولكون زاوية [illegible] في مثلث [illegible] يكون مربع [illegible] مساويا لمجموع مربعي [illegible] مثلث [illegible] مربع [illegible] مساويا لمجموع مربعي

[illegible] الشكل ايضا فاذا انقص [illegible] نصف قطره الاقصر من مربع [illegible] بقي مربع [illegible] واذا انقص من مربع [illegible] اعني مربع [illegible] وجذره

الباقي هو المطلوب **قال** وان كان قطره الواصل بالزاويتين المختلفتين معلوما [illegible] ذلك القطر مثلثين [illegible] بنصف قطره الآخر

حصة عمود المثلث **اقول** قد سبق طريق عمله [illegible] فلا نطول الكلام بذكره **قال** الفصل الرابع في مساحة الشبيه بالمعين [illegible]

الى قسمة وتستخرج الابعاد بعضها من بعض اما المساحة فبضرب العمود الخارج من احدى زواياه على احد المتوازيين في نصف مجموع المتوازيين [illegible]

رفع العمود عليها **اقول** قال شارح النهاية [illegible] الاعمدة ثم بين المساحة [illegible] ان كل سطح يحيط به اربع خطوط

اربع زواياه وكل زاوية [illegible] ضلعين يحيطان بها [illegible] يمكن ان ينزل من كل زاوية عمودين على الضلعين الباقيين اعني غير المحيطين بها فيكون مجموع الاعمدة

من زوايا السطح ثمانية بحسب القسمة العقلية لكن يجوز ان ينطبق بعض تلك الاعمدة على بعض فيكون [illegible] لكنهما يختلفان بحسب الاعتبار [illegible]

القائم الزوايا ينطبق كل اثنين منها فيكون اعمدته اربعة بحسب الوضع [illegible] الاضلاع [illegible] اربعة اضلاع متوازي الاضلاع

غير قائم الزوايا يمكن ان ينطبق اثنان [illegible] بالوضع [illegible] فيكون ثمانية ويجوز ان يكون الاعمدة متساوية [illegible] ويجوز ان يكون مختلفا

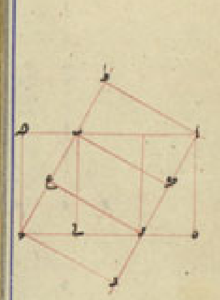
واعمدة المعين متشابهة [illegible] الاعمدة الشبيهة [illegible] لان اعمدة المعين ثمانية مختلفة بالوضع واعمدة الشبيه [illegible] يمكن ان يكون [illegible] بالوضع والمفروض [illegible]

ذلك المعين [illegible] والزاويتين المنفرجتين [illegible] ينزل من [illegible] على [illegible] خارج الشكل

كعمودي [illegible] مثلث منفرجة [illegible] اعني عمودي [illegible] خارج الشكل

واما الاعمدة النازلة من زاويتي [illegible] المنفرجتين فتقع داخل الشكل كاعمدة [illegible] خارج الشكل [illegible] مثلث

قائمة ومنفرجة [illegible] فثبت ان اعمدة المعين ثمانية اربعة منها تقع داخل الشكل واربعة تقع خارجه [illegible] انه لا يمكن ان ينطبق اثنان منها فان [illegible]



الخارجة لا يمكن ان ينطبق [illegible] واما النازلان من زاوية واحدة من المنفرجتين اعني زاويتي [illegible] فلا يمكن ان ينطبقا

لانهما نازلان على خطين متلاقيين اذ لا يمكن ان ينزل من نقطة واحدة عمودا على خطين متلاقيين والا لزم كون [illegible] وكون [illegible]

مساوية لمحاذية فان [illegible] ان ينطبق اثنان [illegible] والثاني [illegible] في المعين لا يمكن [illegible] ايضا [illegible]

انطباق عمود [illegible] الواقع على [illegible] على عمود [illegible] الواقع على [illegible] فيكون في مثلث [illegible] زاويتا [illegible] قائمتان [illegible]

خلف فقد ثبت ان اعمدة المعين ثمانية مختلفة بالوضع واما كميتها فكل اربعة منها متساوية [illegible] ضلعي [illegible] المتوازيين فيكون

جميعها متساوية بالرابع والثلثين من اول الاصول وكذا الاربعة الباقية [illegible] ضلعي [illegible] المتوازيين ايضا واما اعمدة الشبيه بالمعين

فحالها كحال اعمدة المعين بحسب الدليل الا انها يمكن ان يكون [illegible] بالوضع والمفروض [illegible] اعمدة [illegible]

[illegible] بالوضع [illegible] متوازي الاضلاع بالثالث والثلثين من اول الاصول

[illegible] اعني العمود النازل من زاوية [illegible] على ضلع [illegible] منطبق على عمود [illegible] اعني النازل من زاوية [illegible]

جواز انطباق آخرين [illegible] في المعين فقد ثبت ان اعمدة الشبيه بالمعين يمكن ان يكون [illegible] بالوضع واما بيان مساحته فان [illegible] الشبيه بالمعين [illegible]

[illegible] من زاوية [illegible] المنفرجة عمود [illegible] فيقع داخل الشكل ومن [illegible] المنفرجة ايضا عمود [illegible] فيقع ايضا داخل الشكل [illegible]

بالمعين سطح [illegible] المتوازي الاضلاع قائم الزوايا [illegible] لان سطح [illegible] متوازي الاضلاع قائم الزوايا [illegible]

[illegible] بالعمل [illegible] متوازيان بالفرض فيكون زاويتا [illegible] متساويتين [illegible] بالتاسع والعشرين من اول الاصول [illegible]

[illegible] ايضا [illegible] بالرابع والثلثين من اول الاصول [illegible] المطلوب [illegible]

[illegible] من مثلث [illegible] بالرابع والثلثين من الاول [illegible] لانهما من الباقيين [illegible] المتساويين بعد اسقاط

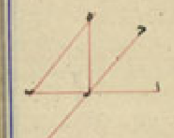
[illegible] المتساويين منهما [illegible] فالرابع من الاول [illegible] الشبيه المذكور ينقسم الى سطح [illegible] القائم الزوايا

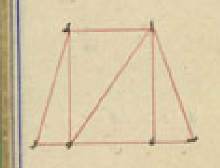
ومثلثي [illegible] المتساويين وقد ثبت ان ضرب [illegible] اعني العمود في [illegible] مساحة سطح [illegible] وضرب [illegible] في نصف [illegible] مساحة مثلثي [illegible]

فيكون ضرب [illegible] العمود في مجموع [illegible] اعني القاعدة يساوي سطح [illegible] اعني سطح الشبيه بالمعين [illegible]

اقول ويستبان من ذلك انه اذا ضرب [illegible] العمود في نصف مجموع [illegible] المتساويين كان الحاصل مساحة سطح [illegible] الشبيه بالمعين [illegible]

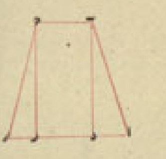
قوله لا يمكن ان يقال من نقطة واحدة عمودا على خطين متلاقيين لفرض النقطة ا والخطين المتلاقيين على نقطة ه خطي اب ه ج ونصل ه د فلو امكن ان يكون ه د عمودا على اب ه ج كليهما لا لزم ان يكون قائمة ه د ا ه ج مساوية لقائمة ا ه الكل وهذا محال واذا اخرجنا من نقطة ه خطا ه ت موازيا لا د كانت مجاوزتا ه د ه ت مساويتين بالتاسع والعشرين من اول الاصول وكانت زاوية ه د ا قائمة بالفرض فزاوية د ه ت قائمة مثلها وكانت زاوية ا ايضا قائمة بالفرض فتكون زاوية ا الخارجة من مثلث ه د ت مساوية لداخلة د ت وهو ايضا محال بالسادس عشر من اول الاصول وايضا يلزم اجتماع قائمتين في مثلث ه د ت وهو محال بالسابع عشر منه كما لا يخفى قوله واما بيان مساحة ذي الزنقة الواحدة فظاهر ايضا





اسه ونخرج من زاوية المفرجة عمود ا د على سه فيقع داخل الشكل لما مر فهو مساو لاقه بالرابع والثلثين من اول الاصول ونصل اه فيحدث مثلثا اسه ا د ه ثم نقول سطح ا د اعني د ه في نصف سه مساحة مثلث اسه وفي نصف اه مساحة مثلث ا د ه فضرب د ه في نصف مجموع سه اد سطح اسه ه و هو المساحتين معا فكان مساحة سطح ذي الزنقة الواحدة تحصل بضرب احد الضلعين الغير المتوازيين اعني القائم على المتوازيين في نصف مجموعها واما في ذي الزنقتين فنخرج سه في الشكل المذكور الى نقطة كنقطة ت مثلا ونصل ه ت ليحصل ذو زنقتين اسه ه ونتمم البيان بمثل ما ذكرنا ويبان ضرب سطح د ه في نصف ا ت مساحة مثلث ا ت ه وفي نصف ه ت مساحة مثلث ه ت ه وضرب د ه في نصف مجموع ا ت ه ت مساحة سطح ا ت ه ت وكان سطح ه ت في نصف مجموع سه ا ت مساحة سطح اسه ه وضرب د ه في نصف مجموع ا ت ت ه مساحة سطح اسه ه اعني ذي زنقتين اسه ه وذلك ما اردنا بيانه

قال واما سرقة العمود فيها لا يحتاج اليه فعلى قياس ما مر في المثلث **اقول** قد سبق مثله وبرهانه فليرجع اليه **قال** واما باعمال فيجمع ذي الزنقتين المتساويتين فيأخذ جذر التفاوت بين مربع نصف فاضل المتوازيين وبين مربع احد الآخرين **اقول** برهانه فليكن في ذي زنقتين اسه ه ا ه اعظم المتوازيين وصغرهما سه وغير المتوازيين اسه ه ونخرج من نقطتي سه ه عمودي سه ه د على ا ه فيقعان داخل الشكل لما مر ويكون سه مساويا لـ د ه بالرابع والثلثين من اول الاصول لضلعي اسه ه زاوية ا ه القائمة من مثلث اسه مساوية لضلعي ه د ه وزاوية القائمة من مثلث ه د ه وكل نظيره واذ اتصل مربعا اسه ه المتساويين من مربعي سه ه ه المتساويين بقي مربع ا سه مساويا لمربع ه د فاه مساو لـ د ه ولما كان ه د مساويا لـ سه بالرابع والثلثين من اول الاصول فاه نصف فضل ا ه على سه فيحق مثلث اسه مربع اسه مساو لمجموع مربعي ا ه سه بالعروس فيكون فضل مربع اسه على مربع ا ه اعني مربع سه وجذره سه العمود وهو المطلوب **قال** وفي ذي الزنقة الواحدة هو احد الضلعين اللذين ليسا بمتوازيين وهو مساو لجذر الفاضل بين مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع فاضل المتوازيين



اقول برهانه فليكن في ذي زنقة اسه ه ضلعا اه سه غير متوازيين وسه ه اقصر الضلعين واه اطولهما والمتوازيان اب ه د ونخرج من نقطة د عمودا على ا ه وكون اب مساويا لـ د ه بالرابع والثلثين من اول الاصول يكون ه د فضل ه د على اب والقيام في مثلث د ه يكون مربع ا د مساويا لمجموع مربعي ا د ه د بالعروس ويكون ا د اعني سه جذر الفاضل بين مربع ا د اعني الضلع الاعظم من الضلعين اللذين ليسا بمتوازيين وبين مربع ه د فاضل المتوازيين **قال** وفي ذي الزنقتين المختلفتين اذا كانت الزاوية التي يحيط بها اطول المتوازيين واقصر الآخرين حادة اعني يكون زنقاها في جهة واحدة فتحصل العمود كما مر في المثلث اي فيقطع اقصر المتوازيين من الاطول ومثله فيصير كمثلث ونجعل اب في قاعدة المثلث ونحصل العمود بوجه من الوجوه المذكورة في المثلث وهذا الطريق شامل لجميع انواع ذوات الزنقة **اقول** فليكن في ذي زنقتي اسه ه اقصر المتوازيين اسه واطولهما ه د ونفصل د ه مثل اسه ونصل سه فيحصل مثلث سه ه ه ونخرج عمودا سه ه على ه ه ونحصل العمود كما سبق علمه وبرهانه وانما سمى هذان الشكلان بما اي بذي الزنقة وذي الزنقتين لانه اذا كان خطان متلاقيان ان اخرجا فقيا على المتوازيين على سبيل الميل والانحراف كانت الزاوية الحادثة بعيدة عن الزاوية المعتدلة اعني القائمة فسميت تلك الزاوية زنقة اي منحرفة عن الاعتدال لان الزنقة بمعنى الانحراف فان كان في المثلث المفروض زاويتان منحرفتان يسمى ذا الزنقتين وان كانت فيه زاوية منحرفة واحدة تسمى ذا زنقة واحدة **قال** وفيما لا يمكن ان في جهة واحدة في الشبه المعين ان كانت احدى زواياه معلومة فتضرب جيب تلك الزاوية في اقصر الضلعين المحيطين بها فيحصل فيه العمود كما ذكرنا في المثلث **اقول** معنى الضرب ههنا كما ذكرنا ان يجعل مرتبة حاصل الضرب في المضروب فيه منحطة بواحدة اعني ان كانت مرفوعة عاشرة اخذنا ثوانيا وقد ان كانت درجا اخذنا ثواني وقد على هذا القياس وكان القياس في العمل المذكور قاعدة الاربعة المتناسبة ان نضرب جيب تلك الزاوية في اقصر الضلعين المحيطين بها ونقسم الحاصل على ستين كما يظهر من البرهان ولما كان الحساب ستينيا وكل ستين في مرتبة مرفوع واحد من المرتبة التي فوقها بين ان قسم حاصل الضرب على ستين كالواحد بين ان يؤخذ منحطة بواحدة وقس على هذا معنى القسمة منحطا ان حصله كما مر ان يؤخذ المقسوم عليه منحطة بواحدة برهانه لنفرض الشبه المعين اسه ه والزاوية الحادة المعلومة ا ونخرج من سه عمود سه ه على اه وهو جيب الزاوية ا على ان يكون اه ستين فهي مثلث اه سه نسبة اه بالاجزاء الستينية الى سه تلك الاجزاء كنسبة ا ه ذراعا الى سه ذراعا وهو المجهول فبالاربعة المتناسبة تضرب ه في ا ه اقصر الضلعين المحيطين بزاوية ا ه ونقسم الحاصل على ستين ليخرج ذرعان سه وذلك ما اردنا بيانه بهذا اذا كانت

الزاوية الحادة ومن ذلك الشكل معلومة فاما اذا كانت الزاوية المعلومة زاوية المنفرجة فانه يجب [illegible] جيب كل زاويتين

احديهما تمام الاخرى من قائمتين واحد مثلا في هذا الشكل فلنداير [illegible] على مركز [illegible] وليكن محيط قوس [illegible] نصف الدور ونصل [illegible]

نصف القطر ونخرج من [illegible] عمود [illegible] فهو جيب زاوية [illegible] ويكون كل واحد منهما تمام الاخرى من قائمتين في الشبيه المعين

كان [illegible] متوازيين [illegible] معادلان لقائمتين بالتاسع والعشرين من اول الاول

فيكون كل واحدة من الزاويتين تمام الاخرى من قائمتين [illegible] ان جيب كل زاويتين احديهما تمام الاخرى من قائمتين واحد ففي الشكل اذا

كانت الزاوية المنفرجة معلومة فتمامها ايضا معلومة ويكون العمل فيه كما مر **قال** والضرب جيب حادة الزاوية في الشبيه المعين في احد

الضلعين المحيطين بها مسطحا يحصل العمود الواقع على اقصر الضلعين ان لم يكن معلوما [illegible] **اقول** [illegible] الشبيه

بالمعين [illegible] الزاوية المعلومة [illegible] واطول الضلعين المحيطين بها [illegible] ونخرج [illegible] عمود [illegible]

جيب الزاوية [illegible] على ان يكون [illegible] بالاجزاء [illegible] الاجزاء [illegible] فضرب [illegible]

في [illegible] الحاصل [illegible] الزاوية معلومة [illegible] العمود

بالمقياس الذي يقاس به الضلع كما لا يخفى **قال** الفصل الخامس في مساحة ذي [illegible] والمنحرف تفصل بين زاويتين متقابلتين

خط [illegible] الحاصلين فهو المطلوب [illegible] في جميع انواع ذوات الاربعة الاضلاع **اقول** كل [illegible]

[illegible] واحدة [illegible] كل واحد منهما [illegible] الساقين [illegible]

مثلثا [illegible] وكان [illegible] وكذلك [illegible]

ايضا ويكون [illegible] مثلثا [illegible] ذي الرجلين [illegible]

الحاصلين [illegible] المساحة [illegible] شامل لجميع السطوح المستقيمة الاضلاع سواء كانت ذات اربعة اضلاع [illegible]

[illegible] المساحة [illegible] الشكل الى مثلثات [illegible] زاويتين [illegible] الشكل [illegible]

اربعة اضلاع [illegible] مثلثين [illegible] السطح الى مثلثات [illegible] المثلثات [illegible]

[illegible] فكانت مساحة المجموع [illegible] المطلوبة [illegible] ذلك ظاهر [illegible] ذي [illegible]

[illegible] الزوايا الواقعة في الشكل [illegible] المنصف [illegible] الشكل [illegible] الشكل [illegible]

[illegible] يدل على ذلك [illegible] بين زاويتين متقابلتين [illegible] **قال** [illegible] ان [illegible]

مستقيما [illegible] المثلث [illegible] من مساحة المثلث الاعظم فالباقي فهو المراد **اقول** مثلا [illegible]

[illegible] مساحة مثلث [illegible] من مساحة مثلث [illegible]

ظاهر **قال** او نضرب نصف ذلك [illegible] الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين **اقول** اي نضرب نصف ذلك الخط [illegible]

بين زاويتي [illegible] في الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين فيحصل مساحة ذي الرجلين [illegible]

[illegible] ونخرج [illegible] وذلك [illegible] متساوي [illegible]

متساويتين [illegible] من اول الاول [illegible]

[illegible] متساويين [illegible] يكون [illegible]

[illegible] مساحة المثلث [illegible] في نصف قاعدة [illegible] العمود في [illegible] القاعدة [illegible]

[illegible] العمود [illegible] يحصل مساحة نصف مثلث [illegible] مساحة ذي الرجلين [illegible] **قال** [illegible] مساحة الشكل

المسمى [illegible] **اقول** [illegible] مساحة هذا الشكل [illegible]

[illegible] المهندسين [illegible] ذلك الشكل والفضل ظاهر **قال** [illegible]

[illegible] المثلث [illegible] مثلثين [illegible] **اقول** [illegible]

[illegible] **قال** الباب الثالث في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة وما يتصل بها ويشتمل على خمسة فصول

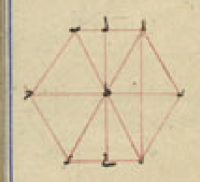
الفصل الاول في التعريف ذو الاضلاع الكثيرة سطح يحيط به خطوط مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس والمسبع والمثمن وما بعدها

اما متساويات الاضلاع والزوايا واما مختلف فيها [illegible] الاخرى مختلفة **اقول** كل سطح احاط به خطوط اكثر من اربعة

[illegible] الاضلاع [illegible] متساوية الاضلاع والزوايا [illegible] مخمس و[illegible] وكذا الى المعشر [illegible] اضلاع [illegible] اضلاع الى العشرة

ثم ذو احدى عشرة قاعدة وذو اثنتي عشرة قاعدة وكذا فيما **قال** [illegible] ان [illegible] في الاول [illegible] جميع [illegible]

في بعض من الباقي **اقول** طريق رسم الدائرة في الاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا بالفعل مذكورة في رابعة الاصول واما
في سائرها فان امكن ان يوجد في داخلها نقطة متساوية الابعاد عن الاضلاع فيمكن ان يرسم فيها دائرة والا فلا **قال** الفصل الثاني
في المساحة عموما واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فاما ان يعلم بالجمع بان يقطعها بمثلثات ويمسحها ويجمع الجميع **اقول** يعني
ذوات الاضلاع الكثيرة فالوجه العام فيها ان يقسم بمثلثات ويجمع مساحاتها واما المتساوي الاضلاع والزوايا منها فان كان عدة
اضلاعه زوجا فيضرب قطره الاقصر اعني الواصل بين طرفي متوازيين من اضلاعه المتساوية في ربع مجموع الاضلاع او بالعكس او نصفه
في نصفها مثلا في مسدس اب ج د ه ز يصل من الزوايا والمركز خطوط ط ا ط ب ط ج ط د ط ه ط ز فينقسم المسدس الى ستة
مثلثات متساويات ونصل آ ج ونخرج من ط خطا الى منتصفه ... في نصف
ونحصل مساحة مثلث ط ا ب ... في نصف مجموع الاضلاع حصل مساحة المثلثات الستة اعني مساحة المسدس كما سبق في
برهانه بعينه ... المساوي ... قطره الاقصر في ربع مجموع الاضلاع او ربع آ ج في مجموع الاضلاع اربعة من مثلثات الشكل
ربع عدة الاضلاع فيحصل مساحة المسدس ... من الاربعة المتناسبة ... النصف الى ربع ذلك



المقدار فيسقط الطرفين ... ثماني عشر من سابعة الاصول **قال** نوع آخر ان امكن ان يرسم في داخله دائرة
بحيث يماس جميع اضلاعه وهي في المتساوي الاضلاع يماس منتصف جميع اضلاعه **اقول** الدائرة التي تحيط بالشكل
الدائرة التي هي على الشكل والدائرة التي يحيط بها الشكل الدائرة التي في الشكل وقد بين كيفية عمل الدائرتين على كثير من الاشكال ... الرابعة ... ان الدائرة المحاطة في المتساوي الاضلاع تماس اوساط اضلاع الشكل ... من اشكال تلك المقالة ايضا **قال**
فيضرب نصف قطر تلك الدائرة في نصف جميع الاضلاع تحصل المساحة **اقول** اعلم ان كل شكل يحيط بدائرة اذا اخرج من مركز الدائرة
الى زوايا الشكل خطوط ينقسم الشكل بها الى مثلثات قواعدها اضلاع الشكل واعمدتها العمود الخارج من المركز الى الاضلاع وهي بعينها انصاف اقطار الدائرة
الداخلة فاذا مسح كل مثلث على انفراده وجمع المساحات كان مساحة الشكل لكن مساحة كل من المثلثات مضروب عموده اعني نصف قطر الدائرة
الداخلة في كل واحد من انصاف الاضلاع اعني في مجموع الانصاف بل في نصف جميع الاضلاع ونحن نبين في المثلث ليقاس عليه سائرها
ولنفرض المثلث ا ب ج ونرسم فيه دائرة د ه ز على مركزه ونصل ط ا ط ب ط ج فينقسم المثلث الى مثلثات ط ا ب ط ب ج ط ج ا ...

اعمدة ط د ط ه ط ز على الاضلاع ويكون جميع الاعمدة متساوية لانها انصاف اقطار دائرة د ه ز ومساحة كل من المثلثات
كما علم مضروب احد تلك الاعمدة في نصف احد الاضلاع فيكون مساحة جميع المثلثات اعني مثلث ا ب ج مساوية للمضروبات
تلك الاعمدة في كل واحد من نصف الاضلاع اعني مضروب نصف قطر الدائرة الداخلة في مجموع انصاف الاضلاع بل في نصف
مجموع الاضلاع وبذلك الدليل يتبين مساحة سائر الاشكال المحيطة على الدائرة **قال** واما استخراج نصف قطر الدائرة فلما
جعل اليد ان ... زاويتين ... متلاقيين فموضع التقاطع مركز تلك الدائرة ونخرج منه عمودا على احد اضلاعه فيبلغ **اقول**
هذا العمود نصف قطر الدائرة الداخلة وذلك الشكل كان ... من اشكال رابعة الاصول وباقي العمل ظاهر **قال** واما بالحساب فنضرب
جيب نصف احدى تلك الزاويتين في جيب تمام نصف الزاوية الاخرى التي تكون مجاورة للاول ونقسم الحاصل على جيب نصف الزاوية الثانية
فالخارج نزيده على جيب تمام نصف الزاوية الاولى ونقسم على المجموع مضروب جيب نصف الزاوية الاولى في مقدار الضلع الذي وقع بين
الزاويتين فالخارج هو مقدار نصف قطر تلك الدائرة بالاجزاء التي يكون بها الضلع معلوما **اقول** ونحن نبين ذلك في المثلث ايضا
ليقاس عليه سائر الاشكال وبيانه نفرض المثلث ا ب ج على ان يكون متساوي الاضلاع ... زاويتي ب ج ...
الى ان يلتقيا على ... من ... على ... من ... ونخرج من ... عمودا ... على ... وهو نصف قطر الدائرة الداخلة
بالرابع من رابعة الاصول ... مثلث ... ويكون زاوية ... معلومة ...
... مثلث ... معلوم ... كان ... جيب زاوية ... وجيب زاوية ... معلوما
... بالاجزاء التي يكون بها ... ستين ... مثلث ... جيب زاوية ... الى ... جيب زاوية ...
الى جيب زاوية ... بالمقدمة الثالثة فبالاربعة المتناسبة نضرب ... في جيب زاوية ... الذي هو تمام زاوية ...
وبجاورة لزاوية ... التي هي تمام زاوية ... ونقسم الحاصل على جيب زاوية ... فيخرج ... بتلك الاجزاء ... الخارج
على ... جيب زاوية ... وحصل ... بتلك الاجزاء اعني الاجزاء التي يكون بها ... ستين ثم نقول ... ذراعا ... نسبة اجزاء ...
على ان يكون ... ستين الى اجزاء ... بتلك الاجزاء كنسبة ذراعان ... الى ذراعان ... كما مر بيانه فبالاربعة المتناسبة نضرب اجزاء
... في ذراعان ... ونقسم الحاصل على اجزاء ... فيخرج ذراعان ... وهو المطلوب وبرهان استخراج هذا العمود بهذا الطريق كما ...

خوامسها	روابعها	ثوالثها	ثوانيها	دقائقها	امثال مربع ضلع واحد	ذوات الاضلاع المتساوية
سبع وثلثين	اربع واربعين	خمسون	ثمان وخمسون	خمس وعشرون	عشر	المثلث
ثمان	سبع	ثلث واربعين	ثلث عشر	ثلث واربعين	واحد	المخمس
اثنان واربعين	سبع وعشرين	اربع	ثلث وخمسين	خمس وثلثين	اثنان	المسدس
اربعين	ثمان عشر	خمس	اثنان	ثمان وثلثين	ثلث	المسبع
اثنان وثلثين	خمس عشر	عشرين	اثنان واربعين	تسع واربعين	اربع	المثمن
ست عشر	ثمان عشر	اربع وثلثين	اربع وخمسين	عشر	ست	المتسع
خمس وثلثين	ست	تسع	تسع وثلثين	احد واربعين	سبع	المعشر
اربع وعشرين	خمس وخمسين	ثمان	ست واربعين	احد عشر	احد عشر	ذو احد عشر ضلعا
تسع عشر	ثلث وعشرين	ثلثين	اثنان وثلثين	ثمانية عشر	سبع عشر	ذو اثني عشر ضلعا
ست عشر	تسع عشر	احد واربعين	ثلث وثلثين	ست	عشرون	ذو ثلثة عشر ضلعا

مساحة ذوات الاضلاع بكسورها: [illegible]

اضعافها: [illegible]

ايضا وكن في مدة ساعة من النهار والحمد لله رب العالمين ثم لا يخفى ان في عبارة المصنف نوع مسامحة فالاولى ان يقال بعد

جيب نصف احدى زواياه في جيب تمام نصف زاوية اخرى التي تكون مجاورة لتمام نصف الاولى تأمل **قال** الفصل الثالث

فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا يستخرج ابعاد بعضها من بعض اما المساحة فيضرب مربع ضلع واحد من المخمس في [illegible]

والمسدس في [illegible] والمسبع في [illegible] والمثمن في [illegible] والمتسع في [illegible]

والمعشرة في [illegible] وذي احدى عشر ضلعا في [illegible] وذي اثني عشر ضلعا في [illegible] وذي ثلثة

عشر ضلعا في [illegible] لتحصل مساحة ذلك المضلع وهذه الاعداد هي امثال مربع ضلع واحد واجزائه لذلك المضلع وقد وضعنا

بالارقام والكتابة مع اضعافها في جدول اذ وقع في بعض النسخ منه غلط ليسهل تصحيح الارتباط بعضها ببعض والتنبيه في النقل

الى الرقوم الهندية وليس بحسب [illegible] بل اخذنا الكسور وكلا من مخرج واحد وهو الف الف ليكون على قياس حساب المنجمين

[illegible] ثم ثلاث اعشار وهي التي تعينا بثواني الاعشار ثم لاعشار الاعشار المسمى بثالث الاعشار وهكذا الى سادس الاعشار

ووضعنا هذه المقادير ايضا في جدول آخر بالارقام والكتابة والتضعيف ايضا لما وضعنا في الجدول الاول والجداول هذه **اقول**

اذا كان كثير الاضلاع متساوي الاضلاع والزوايا يتبين [illegible] مستقيم الاضلاع يكون مستطلا [illegible]

فمن المثلث المتساوي الاضلاع والمربع [illegible] منها شكلا مستطيلا [illegible] الاشكال [illegible] قال صاحب العيون

وقد استخرج صاحب المفتاح مساحات الاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا من المثلث والمخمس وما جاوزها الى ذي ستة عشر ضلعا ان

يكون الضلع واحدا بالارقام [illegible] الى الخامس ووضعناها في الجدول مع اضعافها وكتبنا ناصحا [illegible] ثم حولناها الى الارقام الهندية

مكسورا من مخرج واحد وهو الف الف ووضعنا مع اضعافها وكتبناها بالرقوم والكتابة في جدول آخر والاول ادق اذ الخامس جزء من

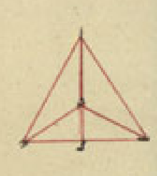
سبعمائة وسبعة وسبعين الف الف وستمائة الف فاذا اردت مساحة شكل منها ضربت مربع ضلعه في ما بازاءه في الجدول يحصل

المساحة المطلوبة وذلك لان نسبة مربع ضلع الشكل الى المساحة المطلوبة كنسبة مربع الواحد اعني الواحد الى المساحة المرقومة في

الجدول بحكم ان ثالث واحد [illegible] اعني كلا منهما اول والاربعة [illegible] لان نسبة مربع ضلع الشكل الى مساحة المطلوبة كنسبة مربع

الواحد اعني الواحد الى المساحة المرقومة [illegible] نسبة السطحين المتشابهين كنسبة ضلعيهما مثناة بالتكرار اعني كنسبة مربعي ضلعيهما بالتناسب

عشر من سادسة الاصول وبالابدال يخرج المطلوب وطريق تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس مذكور في الباب السادس من
المقالة الثانية من هذا الكتاب على بعض الفضلاء وكان المصنف استخرج هذا الجدول من جدول الظل او من جدول الجيب فان الاخراج
من جدول الظل اسهل كثيرا من العمل بجدول الجيب بان تقسم ثمانية وستين درجة على ضعف عدة الاضلاع فالخارج هو مقدار قوس نصف زاوية
المركز فانه ظله وهو خطوات في هذا الشكل وهو مساو لخط الخارج من المركز الى منتصف الضلع فهو ايضا معلوم لكونه نصف قطر الدائرة اي ستين جزء
اي مرتفع واحدة فضربه في خطوات والحاصل بعينه مثل ما كان اولا يعني خطوات الا انه يصير مرتفع بمرتبة واحدة وهو مساحة مثلث
اته على ان يكون ته نصف القطر واحدا ولكن فلما اردنا ان نعلم مساحة المثلث على ان يكون خطا الضلع واحدا فقط لنسبة الواحد الا الضلع
وهو ضعف ما استخرجناه من جدول الظل كنسبة المجهول اي خطاته نصف القطر فضرب الواحد في نصف القطر اي في الواحد وهو نسبة
فقسم على الظل المستخرج ليخرج مقدار خطاته على ان يكون خطا واحدا فضربنا اي الخارج من القسمة الذي هو مقدار خطاته في نصف الواحد
اي في النصف الذي هو خطوات يحصل ساحة مثلث اته وبدون التنصيف ساحة مثلثين فقد برهن على ما ذكرنا انا لو قسمنا الربع
على الظل المستخرج يحصل ساحة مثلثين ولو نصفنا الخارج يحصل ساحة مثلث اته على ان يكون ات واحدا فضرب ساحة المثلث في عدة الاضلاع
يحصل ساحة المضلع المفروض وهذه القاعدة كما ترى لا يحتاج الا الى تقسيم واستخراج ساحة مثلثين من مثلثات الشكل قاعدة اخرى يعد
ما ضرب الواحد في نصف القطر اي الظل المفروض والحاصل بعينه هو الظل ثم نضربه في نصف عدة الاضلاع ليكون الحاصل ساحة الشكل بناء
على ان يكون الظل هو الخطاة ومن هذا ... يعني نسبة ربع الظل الى الساحة المطلوبة كنسبة ربع الواحد الى المجهول فضرب ربع الواحد وهو الواحد
في ساحة الشكل والحاصل بعينه ساحة الشكل على ان يكون ات واحدا وهذا الطريق على من الاول فاما على اشهر كلام فنقول كل شكل من الاشكال
المتساويات الاضلاع والزوايا كالمثلث والمربع والمخمس الى غير ذلك ينقسم بالخطوط الواصلة بين مركزه وزواياه الى مثلثات متساوية
عدة اضلاع الشكل مثلا ينقسم المخمس المتساوي الاضلاع فنصل بين مركزه وهو نقطة ه وزواياه بخطوط ه ا ه ب ه د فينقسم المثلث الى
مثلثات متساوية هي اته ته ه ده واذا ... استخرجنا ساحة مثلث ... وهي ساحة مثلث من المثلثات الثلثة ذكرناه مرة ... على ان يكون ات واحدا
لذلك استخرجنا ساحة مثلث من المثلثات الاربعة الواقعة في المربع مرة اخرى نصف قطر الدائرة الداخلة ... ساحة مثلث المخمس مرة
وغيرها من ساحة مثلثات الاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا الى ... عشر ضلعا على ان يكون الضلع واحدا بالارقام الستينية الى السوابع



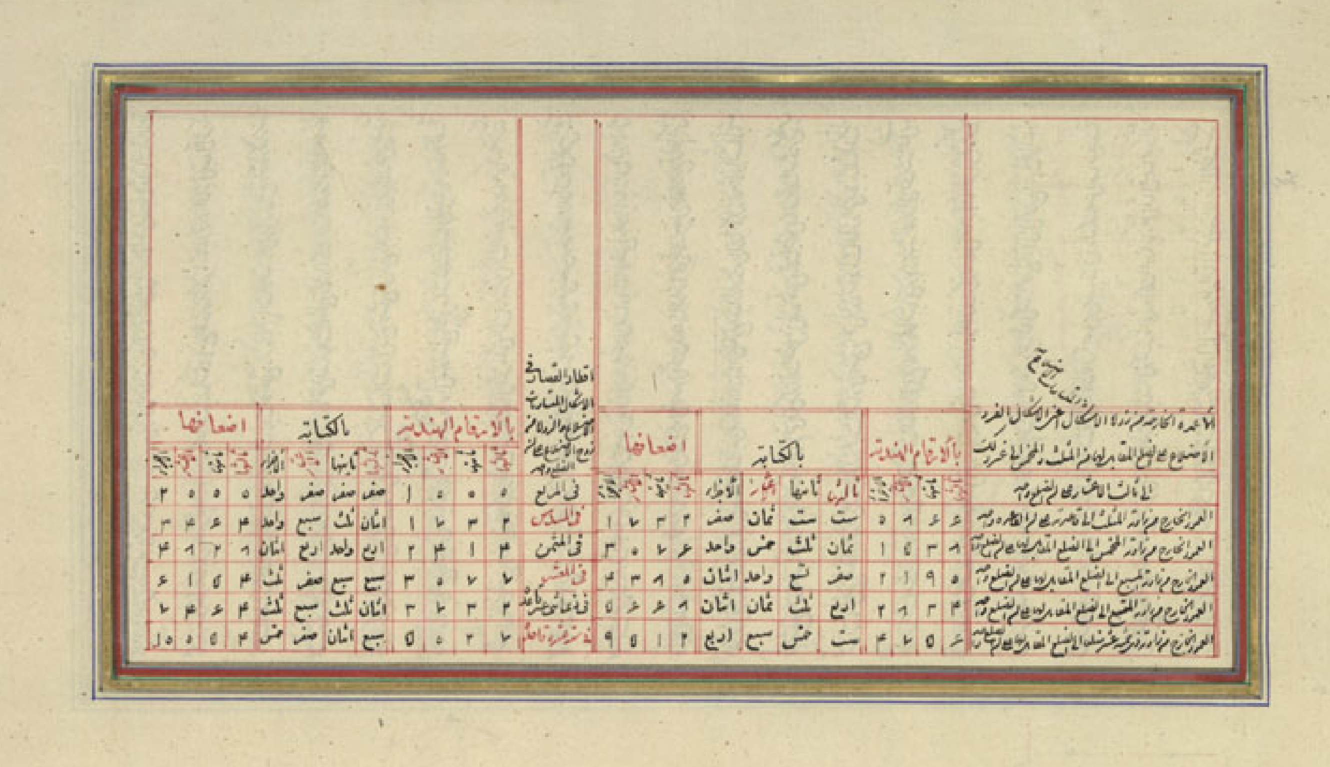
بالارقام الهندية

ذوات الاضلاع	سادسها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	دقائق	اجزاء	اسامي الارقام بالكتابة	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	اجزاء
	ساحة ذوات الاضلاع الكثيرة							اذا كان كل ضلع وجه من هذه الاضلاع الكثيرة الفا يكون مربع ضلع وجه الف الف	اضعافها						
المثلث	٢	١	٠	٣	٣	٤	٠	ويكون ساحة المثلث اربعمائة وثلثة وثلثين الفا وثلثة عشر ثلث الاجزاء	٥	٢	٥	٦	٦	٨	٠
المخمس	٧	٧	٤	٠	٢	٧	١	وساحة المخمس مربع ضلع وجه وسبعمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبع وسبعين بها	٥	٥	٩	٠	٤	٤	٣
المسدس	٦	٧	٠	٨	٩	٥	٢	وساحة المسدس مربع ضلع وجه وخمسمائة وثمانية وتسعين الفا وستة وسبعين بها	٢	٥	١	٦	٩	١	٥
المسبع	٤	١	٩	٣	٣	٦	٣	وساحة المسبع ثلثة امثال مربع ضلع وجه وستمائة وثلث وثلثين الفا وستمائة واربعة عشر بها	٨	٢	٨	٧	٦	٢	٧
المثمن	٧	٢	٤	٨	٢	٨	٤	وساحة المثمن اربعة امثال مربع ضلع وجه وثمانمائة وثمانية وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وعشرين بها	٤	٥	٨	٦	٠	٦	٩
المتسع	٥	٢	٨	١	٨	١	٦	وساحة المتسع ستة امثال مربع ضلع وجه ومائة وثمانية عشر الفا وثمانمائة وخمسة وعشرين بها	٠	٥	٦	٣	٦	٣	١٢
المعشر	٩	٠	٩	٤	٩	٦	٧	وساحة المعشر سبعة امثال مربع ضلع وجه وستمائة واربعة وتسعين الفا وستمائة وتسعة بها	٨	١	٨	٩	٨	٣	١٥
ذو اثني عشر ضلعا	٢	٥	١	٦	٩	١	١١	وساحة ذي اثني عشر ضلعا احد عشر مثلا لمربع ضلع وجه ومائة وستة وتسعين الفا ومائة واثنين وخمسين بها	٤	٠	٣	٢	٩	٣	٢٢
ذو خمسة عشر ضلعا	٣	٦	٣	٢	٤	٦	١٧	وساحة ذي خمسة عشر ضلعا سبعة عشر مثلا لمربع ضلع وجه وستمائة واثنين واربعين الفا وثلثمائة وثلث وستين بها	٦	٢	٧	٤	٨	٢	٣٥
ذو عشرين ضلعا	٨	٥	٣	٩	٠	١	٢٥	وساحة ذي عشرين ضلعا خمسة وعشرين مثلا لمربع ضلع وجه ومائة وتسعة آلاف وثلثمائة وثمانية وخمسين بتلك الاجزاء	٦	١	٧	٨	١	٢	٢٥

اسماء الاشكال	مقدار ضلع المثلثات الواقعة في الاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا التي كل ضلع منها واحد برقوم التنجيم: ج	د	ثا	ثل	ر	خ	س	الأجزاء	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها	سوادسها	اضعاف قطر الاعمدة الخارجة من مراكز الاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا الى انصاف اقطار الدوائر: ج	د	ثا	ثل	ر	خ	س
مثلث المثلث	٠	ح	لط	لو	ند	نب	ك	صفر	ثمان	تسع وثلثين	ست وثلثين	اربع وخمسين	اثنان وخمسين	عشرين	٠	ر	ك	لو	نط	لح	م
مثلث المربع	٠	يه	٠	٠	٠	٠	٠	صفر	خمس عشر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٠	ل	٠	٠	٠	٠	٠
مثلث المخمس	٠	ك	لح	مد	لز	كه	لو	صفر	عشرين	ثمان وثلثين	اربع واربعين	سبع وثلثين	خمس وعشرين	ست وثلثين	٠	ما	ر	كه	كه	نا	ه
مثلث المسدس	٠	كه	نح	ن	مد	لز	٠	صفر	خمس وعشرين	ثمان وخمسين	خمسين	اربع واربعين	سبع وثلثين	صفر	٠	نا	ز	ما	كه	٩	٠
مثلث المسبع	٠	لا	ح	نب	يا	يد	يز	صفر	احد وثلثين	ثمان	اثنان وخمسين	احد عشر	اربع عشر	سبع عشر	ا	[illegible]	ر	[illegible]	كه	[illegible]	له
مثلث المثمن	٠	لو	يب	مز	لا	نو	ل	صفر	ست وثلثين	اثنا عشر	سبع واربعين	احد وثلثين	ست وخمسين	ثلثين	ا	ب	[illegible]	ل	ح	نو	د
مثلث المتسع	٠	ما	يب	مج	مح	ما	مو	صفر	احد واربعين	اثنا عشر	ثلث واربعين	ثمان واربعين	احد واربعين	ست واربعين	ا	كه	[illegible]	ط	ل	بو	له
مثلث المعشر	٠	مو	ط	ند	ند	لط	ل	صفر	ست واربعين	تسع	اربع وخمسين	اربع وخمسين	تسع وثلثين	ثلثين	ا	ل	له	له	له	ط	٠
مثلث ذي احد عشر ضلعا	٠	نه	نح	ن	مد	لز	٠	صفر	خمس وخمسين	ثمان وخمسين	خمسين	اربع واربعين	سبع وثلثين	صفر	ا	نا	ز	ما	كه	٩	٠
مثلث ذي اثني عشر ضلعا	ا	ي	لد	ي	ا	لج	يه	واحد	عشر	اربع وثلثين	عشر	واحد	ثلث وثلثين	خمس عشر	ب	[illegible]	كد	كو	ه	د	ل
مثلث ذي ثلاثة عشر ضلعا	ا	يه	كد	لو	يط	نز	يه	واحد	خمس عشر	اربع وعشرين	ست وثلثين	تسع عشر	سبع وخمسين	خمس عشر	ب	ل	له	لا	[illegible]	يو	ل

اسماء الاشكال	مقدار ضلع المثلثات الواقعة في الاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا التي كل ضلع منها واحد برقوم الهند: ج	د	ثا	ثل	ر	خ	س	سادسها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	الأعشار	الأجزاء	اضعاف قطر الاعمدة الخارجة من مراكز الاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا الى انصاف اقطار الدوائر: ج	د	ثا	ثل	ر	خ	س
مثلث المثلث	٧	٣	٣	٤	٤	١	٠	سبع	ثلث	ثلث	اربع	اربع	واحد	صفر	٤	٧	٦	٩	٩	٣	٠
مثلث المربع	٠	٠	٠	٠	٥	٢	٠	صفر	صفر	صفر	صفر	خمس	اثنان	صفر	٠	٠	٠	٠	٠	٥	٠
مثلث المخمس	٥	٩	٠	٤	٤	٣	٠	خمس	تسع	صفر	اربع	اربع	ثلث	صفر	٠	٩	١	٩	٩	٦	٠
مثلث المسدس	٢	١	٠	٣	٣	٤	٠	اثنان	واحد	صفر	ثلث	ثلث	اربع	صفر	٤	٢	٠	٦	٦	٨	٠
مثلث المسبع	٠	٣	١	٩	١	٥	٠	صفر	ثلث	واحد	تسع	واحد	خمس	صفر	٠	٦	٢	٨	٣	٠	١
مثلث المثمن	٣	٥	٥	٣	٠	٦	٠	ثلث	خمس	خمس	ثلث	صفر	ست	صفر	٦	٥	١	٧	٠	٢	١
مثلث المتسع	٩	٦	٨	٦	٨	٦	٠	تسع	ست	ثمان	ست	ثمان	ست	صفر	٨	٣	٧	٣	٧	٢	١
مثلث المعشر	١	٩	٤	٩	٦	٧	٠	واحد	تسع	اربع	تسع	ست	سبع	صفر	٢	٨	٩	٨	٣	٥	١
مثلث ذي احد عشر ضلعا	٢	١	٠	٣	٣	٩	٠	اثنان	واحد	صفر	ثلث	ثلث	تسع	صفر	٤	٢	٠	٦	٦	٨	١
مثلث ذي اثني عشر ضلعا	٧	٥	١	٦	٧	١	١	سبع	خمس	واحد	ست	سبع	واحد	واحد	٤	١	٣	٢	٥	٣	٢
مثلث ذي ثلاثة عشر ضلعا	٤	٣	٨	٦	٥	٢	١	اربع	ثلث	ثمان	ست	خمس	اثنان	واحد	٨	٦	٦	٣	١	٥	٢

[illegible]					ثالثها	ثانيها	الاعشار	الاجزاء	اضعافها [illegible]			
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الاجزاء	اسامي الارقام بالكتابة					[illegible]		الاجزاء
في المثلث	٧	٧	٥	٠	سبع	سبع	خمس	صفر	٤	٥	١	١
في المربع	٧	٠	٧	٠	سبع	صفر	سبع	صفر	٣	١	٤	١
في المخمس	٠	٥	٨	٠	صفر	خمس	ثمان	صفر	٠	٥	٧	١
في المسدس	٩	٩	٩	٠	تسع	تسع	تسع	صفر	٠	٠	٠	٢
في المسبع	٢	٥	١	١	اثنان	خمس	واحد	واحد	٤	٠	٣	٢
في المثمن	٦	٠	٣	١	ست	صفر	ثلث	واحد	٢	١	٦	٢
في المتسع	١	٦	٤	١	واحد	ست	اربع	واحد	٣	٢	٩	٢
في المعشر	٨	١	٦	١	ثمان	واحد	ست	واحد	٦	٣	٢	٣
في ذي اثني عشر ضلعا	١	٣	٩	١	واحد	ثلث	تسع	واحد	٢	٦	٨	٣
في ذي خمسة عشر ضلعا	٤	٠	٤	٢	اربع	صفر	اربع	اثنان	٨	٠	٨	٤
في ذي ستة عشر ضلعا	٢	٦	٥	٢	اثنان	ست	خمس	اثنان	٤	٢	١	٥



الاعمدة الخارجة من زوايا الاشكال ... [illegible]

[illegible]	بالارقام الهندية				بالكتابة				اضعافها			
					ثالثها	ثانيها	الاعشار	الاجزاء				
العمود الخارج من زاوية المثلث [illegible]	٦	٦	٨	٠	ست	ست	ثمان	صفر	٢	٣	٧	١
العمود الخارج من زاوية المخمس الى الضلع [illegible]	٨	٣	٥	١	ثمان	ثلث	خمس	واحد	٦	٧	٠	٣
العمود الخارج من زاوية المسبع الى الضلع [illegible]	٠	٩	١	٢	صفر	تسع	واحد	اثنان	٠	٨	٣	٤
العمود الخارج من زاوية المتسع الى الضلع [illegible]	٤	٣	٨	٢	اربع	ثلث	ثمان	اثنان	٨	٦	٦	٥
العمود الخارج من زاوية ذي [illegible] عشر ضلعا [illegible]	٦	٥	٧	٤	ست	خمس	سبع	اربع	٢	١	٥	٩

اقطار [illegible]	بالارقام الهندية				بالكتابة				اضعافها			
في المربع	٠	٠	٠	١	صفر	صفر	صفر	واحد	٥	٠	٠	٢
في المسدس	٢	٣	٧	١	اثنان	ثلث	سبع	واحد	٤	٦	٤	٣
في المثمن	٤	١	٤	٢	اربع	واحد	اربع	اثنان	٨	٢	٨	٤
في المعشر	٧	٧	٠	٣	سبع	سبع	صفر	ثلث	٤	٥	١	٦
في ذي اثني عشر ضلعا	٢	٣	٧	٣	اثنان	ثلث	سبع	ثلث	٤	٦	٤	٧
في ذي ستة عشر ضلعا	٧	٢	٠	٥	سبع	اثنان	صفر	خمس	٤	٥	٠	١٥

الى السوادس ووضعناها فى الجدول مع اضعافها وهى الاعمدة الخارجة من مراكز الاشكال الى قواعدها اعنى انصاف اقطار الدوائر الواقعة

وكذا وضعنا كسورها بما هى من الخمسة ثم حولناها الى الارقام الهندية ووضعناها مع اضعافها وكتبناها بالرقوم والكتابة فى جدول آخر وكذا

وضعنا انصاف اقطار الدوائر المحيطة بالاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا الى ثالث الاعشار على ان يكون الضلع واحدا وكذا وضعنا

اضعافها وهى اقطار الدوائر الخارجة المحيطة بالاشكال المذكورة اعنى المتساويات الاضلاع والزوايا وكذا الاعمدة الخارجة من زوايا الاشكال

اعنى الاشكال الفرد الاضلاع من المثلث والمخمس الى غير ذلك وكذا اقطار القصار فى زوج الاضلاع من المربع والمسدس الى غير ذلك على ان يكون الضلع واحدا

واذا اردنا ان نستخرج زاوية من زوايا المركز نقسم الاربعة والاربعين الى عدد اضلاع الشكل وما خرج فهو نسبة تلك الزاوية من القسمين فهو مقدار تلك الزاوية

مثلا اردنا ان نستخرج زاوية من زوايا المركز للمثلث نقسم الاربعة الى الثلثة بالمثل والثلث فما خرج مثل وثلث القسمين فهو مائة وعشرون مقدار

تلك الزاوية وفى المربع نقسم الاربعة الى الاربعة ويكون نسبتها نسبة المثل فاخذنا مثل القسمين اعنى تسعين وهو مقدار القائمة وفى المخمس الاربعة

الى الخمسة اعنى اربعة اخماس القسمين اعنى اثنين وسبعين وهكذا فى ساير الاشكال المتساويات الاضلاع والزوايا بيانه ان الزوايا التى

حول كل نقطة يعادل اربع قوائم كما تبين من خمس عشرين من الاصول فتكون درجات الدائرة اعنى ثلثمائة وستين مقدار اربع قوائم اعنى الزوايا

التى حول مركز تلك الدائرة ويكون مقدار القائمة تسعين جزءا واذا اردنا ان نستخرج مقدار زاوية من الزوايا المركزة للاشكال المتساويات

الاضلاع والزوايا نقسم الاربعة اعنى عدد الزوايا القوائم التى حول مركز ذلك الشكل الى عدد اضلاع ذلك الشكل وما خرج فهو تلك النسبة من القسمين

مثلا اردنا ان نستخرج مقدار زاوية من الزوايا المركزة للمثلث المتساوى الاضلاع اعنى اردنا معرفة ثلث الدائرة التى يحيط بذلك المثلث فنقول

بالاربعة المتناسبة نسبة الاربعة الى الثلثة كنسبة ثلث الدائرة الى ربع الدائرة كما سيأتى برهانه ونسبة الاربعة الى الثلثة نسبة المثل والثلث

فاخذنا مثل وثلث القسمين وجمعناها حصل مائة وعشرون اعنى ثلث الدائرة وهو المطلوب وبهذا الامتحان فى ساير الاشكال واما البرهان فهو ان كل

عدد قسم على عددين وخرج خارجان فان نسبة المقسوم عليه الاول الى المقسوم عليه الثانى كنسبة الخارج الثانى الى الخارج الاول على التبادل

مثلا قسم آ على ب ه وخرج د ه فنقول نسبة ب الى ه كنسبة ه الى د وذلك لان آ حاصل من ضرب ب فى د وكذلك حصل ايضا من ضرب

ه فى ه فنسبة ب الى ه كنسبة ه الى د بسابعة الاصول نسبة ب الى ه كنسبة ه الى د وذلك ما اردنا بيانه فى المثال قسمنا محيط الدائرة

مرة باربعة اقسام متساوية ومرة بثلثة اقسام كذلك فنسبة المقسوم عليه الاول الى المقسوم عليه الثانى اعنى نسبة الاربعة الى الثلثة كنسبة

المحيط اعنى المجهول الى ربع المحيط المعلوم اعنى القسمين ويكون المجهول احد الطرفين فضربنا احد الطرفين فى الوسط المعلوم فخرج المجهول

وهذا معنى قولنا نقسم الاربعة على عدد اضلاع ذلك الشكل وما خرج فهو تلك النسبة من القسمين فائدة اعلم ان فى كل شكل مستقيم الاضلاع

مجموع زواياه المحيطة مساوى قائمتين بعدد اضلاع ذلك الشكل الا اثنين مثلا اذا كان كثير الاضلاع المفروض ستة والى اخره فاذا

اخرجنا من زاوية آ الى آخر من زاوية الرأس الى رؤس الزوايا التى تقابلها فان كان ذلك الشكل ذا خمسة اضلاع ينقسم الى خمس مثلثات

وان كان ذا ثمانية ينقسم الى ست مثلثات وعلى العموم نجد ان كثير الاضلاع ينقسم الى مثلثات بعدد اضلاعه الا ضلعين لانه يجب نقطة آ

المشترك رأس المثلثات وجميع اضلاع ذلك الشكل قواعد المثلثات ما عدا ضلعى آ ب آ ح المحيطين بزاوية آ فكان ينقسم كثير الاضلاع الى مثلثات بعدد

اضلاعه الا ضلعين ويكون زوايا تلك المثلثات بعينها زوايا كثير الاضلاع الا غير فلذا اعلم ان زوايا كثير الاضلاع مساوية لمجموع زوايا المثلثات

المساوية لقائمتين فمن هنا ثبت المطلوب ان مجموع الزوايا المحيطة فى شكل كثير الاضلاع مساوية لقائمتين بعدد اضلاعه الا اثنين فعلى هذا

يكون مجموع الزوايا المحيطة فى شكل ذى اربعة اضلاع يساوى حاصل ضرب اربعة الا اثنين فى قائمتين اى يساوى اربعة قوائم وان كان شكل

ذى اربعة اضلاع متساوية الاضلاع والزوايا يكون كل واحدة منها قائمة وهذا المخصوص يوجد فى المربع والمستطيل وان مجموع الزوايا المحيطة

فى الشكل المخمس مساو لحاصل ضرب خمسة الا اثنين فى قائمتين اى يساوى ستة قوائم فان كان ذلك المخمس متساوى الزوايا

يكون كل واحدة من زواياه خمس ستة قوائم ويكون ستة اخماس قائمة وان مجموع الزوايا المحيطة فى الشكل المسدس مساو لثمانى

قوائم فلذا ان كان الشكل المسدس متساوى الزوايا يكون كل واحدة من زواياه المحيطة سدس ثمانية قوائم او اربعة اثلاث قائمة

على هذا ساير تقدير الزوايا المحيطة فى جميع الاشكال الكثيرة الاضلاع ونحن استخرجنا الزوايا الواقعة عند مراكز الاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا

كالمثلث والمربع وما جاوزها الى ذى ستة عشرة قاعدة وكذا كل واحدة من زوايا الاشكال وكذا مقدار نصف كل واحدة من زوايا الاشكال

وكذا مجموع زوايا الاشكال ووضعنا ارقامها وكتبناها بهامة الجدول بهذا المحفوظة والجدول هذه **قال** مثلا اردنا ان نستخرج مسدس مساحة

الضلع	الكسور						
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	ا	ه	كه	ل	ا	ه	ل

الاضلاع كل ضلع منه عشرون ذراعا ونصف ذراع وضعناه بحذاء الاول وضعناه بما

ده آ فضربناه فى ب لذ و ه ب فخاصة حصلت المساحة بحذاء ان فرضنا كل

ضلع منه الف ذراع ما بين وخمسين ذراعا فكان الحاصل ايضا تلك الارقام بعينها

الأشكال		المثلث	المربع	المخمس	المسدس
مقدار كل من زاوية مركز المثلثات المتوجهة عند مركز الأشكال المتساوية الأضلاع والزوايا	بالرقم	١٢٠	٩٠	٧٢	٦٠
	بالكتابة	مائة وعشرون درجة وهي مقدار قائمة وثلث قائمة	تسعون درجة وهي مقدار قائمة	اثنان وسبعون درجة وهي مقدار أربعة أخماس قائمة	ستون درجة وهي مقدار ثلثي قائمة
مقدار كل من زاوية قاعدة الأشكال المتساوية الأضلاع والزوايا	بالرقم	٦٠	٩٠	١٠٨	١٢٠
	بالكتابة	ستون درجة وهي مقدار ثلثي قائمة	تسعون درجة وهي مقدار قائمة	مائة وثمانية درجة وهي مقدار قائمة وخمس قائمة	مائة وعشرون درجة وهي مقدار قائمة وثلث قائمة
مقدار نصف كل من زوايا الأشكال المتساوية الأضلاع والزوايا	بالرقم	٣٠	٤٥	٥٤	٦٠
	بالكتابة	ثلاثون درجة وهي مقدار ثلث قائمة	خمسة وأربعون درجة وهي مقدار نصف قائمة	أربع وخمسون درجة وهي مقدار ثلاثة أخماس قائمة	ستون درجة وهي مقدار ثلثي قائمة
مقدار مجموع زوايا الأشكال المتساوية الأضلاع والزوايا	بالرقم	١٨٠	٣٦٠	٥٤٠	٧٢٠
	بالكتابة	مائة وثمانون درجة وهي مقدار قائمتين	ثلاثمائة وستون درجة وهي مقدار أربع قوائم	خمسمائة وأربعون درجة وهي مقدار ست قوائم	سبعمائة وعشرون درجة وهي مقدار ثمان قوائم

المسبع	المثمن	المتسع	المعشر	ذو اثني عشر قاعدة	ذو أربع عشرة قاعدة	ذو ستة عشر قاعدة
٥١ ٣/٧	٤٥	٤٠	٣٦	٣٠	٢٥ ٥/٧	٢٢ ١/٢
أحد وخمسون درجة وثلاثة أسباع درجة وهي مقدار أربعة أسباع قائمة	خمسة وأربعون درجة وهي مقدار نصف قائمة	أربعون درجة وهي مقدار أربعة أتساع قائمة	ستة وثلاثون درجة وهي مقدار خمسي قائمة	ثلاثون درجة وهي مقدار ثلث قائمة	خمسة وعشرون درجة وخمسة أسباع درجة وهي مقدار سبعي قائمة	اثنان وعشرون درجة ونصف درجة وهي مقدار ربع قائمة
١٢٨ ٤/٧	١٣٥	١٤٠	١٤٤	١٥٠	١٥٤ ٢/٧	١٥٧ ١/٢
مائة وثمانية وعشرون درجة وأربعة أسباع درجة وهي مقدار قائمة وثلاثة أسباع قائمة	مائة وخمسة وثلاثون درجة وهي مقدار قائمة ونصف قائمة	مائة وأربعون درجة وهي مقدار قائمة وخمسة أتساع قائمة	مائة وأربعة وأربعون درجة وهي مقدار قائمة وثلاثة أخماس قائمة	مائة وخمسون درجة وهي مقدار قائمة وثلثي قائمة	مائة وأربعة وخمسون درجة وسبعا درجة وهي مقدار قائمة وخمسة أسباع قائمة	مائة وسبعة وخمسون درجة ونصف درجة وهي مقدار قائمة وثلاثة أرباع قائمة
٦٤ ٢/٧	٦٧ ١/٢	٧٠	٧٢	٧٥	٧٧ ١/٧	٧٨ ٣/٤
أربعة وستون درجة وسبعا درجة وهي مقدار خمسة أسباع قائمة	سبعة وستون درجة ونصف درجة وهي مقدار ثلاثة أرباع قائمة	سبعون درجة وهي مقدار سبعة أتساع قائمة	اثنان وسبعون درجة وهي مقدار أربعة أخماس قائمة	خمسة وسبعون درجة وهي مقدار خمسة أسداس قائمة	سبعة وسبعون درجة وسبع درجة وهي مقدار ستة أسباع قائمة	ثمانية وسبعون درجة وثلاثة أرباع درجة وهي مقدار سبعة أثمان قائمة
٩٠٠	١٠٨٠	١٢٦٠	١٤٤٠	١٨٠٠	٢١٦٠	٢٥٢٠
تسعمائة درجة وهي مقدار عشر قوائم	ألف وثمانون درجة وهي مقدار اثنتي عشرة قائمة	ألف ومائتان وستون درجة وهي مقدار أربعة عشر قائمة	ألف وأربعمائة وأربعون درجة وهي مقدار ستة عشر قائمة	ألف وثمانمائة درجة وهي مقدار عشرين قائمة	ألفان ومائة وستون درجة وهي مقدار أربعة وعشرين قائمة	ألفان وخمسمائة وعشرون درجة وهي مقدار ثمانية وعشرين قائمة [illegible]

لكن الرقم الرابع وهو كما يكون ذراعا وما في يمينه من الرقوم حادثة والباقي كسوره **أقول** وذلك لأن مربع الألف وما بين ذلك من ذراعا يكون

قد يكون ذو مرتبة واحدة واذا ضربناه في نفسه حصل ... وقد يكون ذو مراتب ثلث واذا ضربنا الحاصل في ... فالحاصل

مساحة المسدس على أن يكون الضلع واحدا حصل ... فاذا ... يكون ... مراتب ثلث فيكون كلها ذراعا وما في يمينه من الرقوم

والباقي أعني في يساره كسوره **قال** مثال المساحة المذكورة بالأرقام الهندية اذا ضعف المربع من ذراع ضلع واحد من مخرج العشرة

مثال	صحاح	[illegible]	مثال	صحاح	[illegible]	كسور	صحاح	حاصل الضرب	كسور	صحاح
٤	٢٠		٢٥	٤٢٠		٥٩٨٥٧٦	٢		٨٤١٤٣٩	١٥٩١

فإن جنسه ... على بين العشرين كما ... كل ضلع ... فيكون الحاصل بهذه الأرقام لكن الأربعة يكون احاده ...

يكون صحاحا **أقول** وذلك لأن مربع ... يكون ٤٢٥ صحاحا واذا ضربنا المربع في ... ٢٥٩٨٥٧٦ ... السادس ... أعشار

أعني مساحة المسدس بالرقوم الهندية على أن يكون الضلع واحدا حصل ١٤٣٩ ... ١٥٩١٨ ... فلما كان في طرف المضروب كسور من مخرج ...

في يمينه أربعة أصفار ... من جانب يمين الحاصل ... يكون ... ٨٤١٤٣٩ ... كسور والباقية أعني ١٥٩١ صحاح

قال واعلم أن كل مساوي الأضلاع والزوايا سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فهو غير منطق المساحة **أقول** ... خطا مفروضا

يحصله في الخطوط ... في الأعداد ... خطا ... أن يعبر عنه ... منطقا في الطول كل ...

مربع مربع الخط المفروض ... مع الواحد ... المنطق في القوة والسطح الذي يشارك مربع الخط المفروض ... الذي ... منطقا

منطقا والخط الذي لا يشارك الخط المنطق ... مثل ... الخط المنطق والخط ... أعني أجزاء السطح الذي لا يشارك

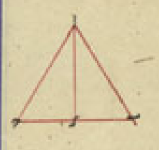
مربع الخط المفروض ... أصم ... ولا أجزاء ... كما ثبت جميعها في المقالة العاشرة ... المصنف ... المنطق

المنطق في الطول ... كل سطح مساوي الأضلاع والزوايا سوى المربع يكون أضلاعه منطقة الطول فمساحته غير منطقة ...

ان يعبر عنه ... مربع الخط المفروض ... السطح ... مربع الخط المفروض ... فلا يكون ... المشار

موجودا ... في المثلث ليقاس عليه سائرها ... المثلثات ... المتساوي الأضلاع

مخصوصا ... ان نسبة مربع ... إلى مربع ... العمود كنسبة الواحد إلى الثلثة ... منطق ... المنطق ... منطقا



فإنه لا يجوز أن يكون العمود أعني ... منطقا ... أن يكون ... بالعاشر من العاشرة ... كان مشاركا ... لوجب أن يكون

نسبة مربعه ... إلى ... من العاشرة ... نسبة مربعها ... الواحد إلى ... منطقة

الواحد إلى الثلثة ليست كنسبة مربع إلى مربع ... الثلثة ... في العشرين من الثامنة ... مربع ... ثبت أن

العمود أعني ... في الطول ... منطقة في القوة ... السطح الذي يحيطان به أعني السطح المساوي ... المثلث غير منطق ... منطقا

واحد منهما أعني ... منطق لوجب أن يكون الضلع الثاني وهو العمود منطقا بالسادس عشر من العاشرة ... ثبت أن سطح المثلث

أصم ... مربع الخط المفروض فلا يمكن أن ... مساحة المثلث ... **قال صاحب العيون** الأشكال

المتساوية الأضلاع والزوايا سوى المربع ... أصم ... أضلاعها منطقة ... منطقة ... لا يكون

أعني ... **أقول** ... فرضنا مخمسا يكون مساحته ... كانت مساحة كل واحد من المثلثات الخمس أعني المثلثات ...

في المخمس ... مساحة المثلث ... الحاصل من ضرب العمود في نصف القاعدة ... فاذا كان العمود ... لزم أن يكون نصف الضلع

... الأضلاع ... حتى يصير ... تحصل المساحة المفروضة ... **ما قال** ... الأشكال

الأشكال المتساوية الأضلاع والزوايا ... أعظم من نصف ... فاذا كان ... القاعدة واحدا يجب أن يكون العمود أعظم منه

فينبغي أن تحصل المساحة أعظم من مساحة المخمس ... المفروض ... كان العمود ... نصف الضلع أقصر من الواحد كانت المساحة

أقل من مساحة المخمس ... خلاف المفروض ... يكون العمود أعظم من الواحد ونصف القاعدة أقصر ... من ضرب العمود

في نصف القاعدة مساحة المفروضة ... يكون كل واحد من العمود ونصف القاعدة ... فثبت ... اذا كانت أضلاعها منطقة

... يكون منطقة ... لا يكون **قال** وأما الاستخراج ... استخراج نصف قطر الدائرة المذكورة ... في المضلع ...

المضلع ... المتساوية ... المتقاطعين ... نصف ذلك الخط يكون

قطر الدائرة ... نصف ... الزاوية ... نصف ضلع آخر ...

... من تقاطع الخطين ... نصف الضلع يكون نصف قطر الدائرة المذكورة والتقاطع هو مركزها **أقول** كل ذلك ... من أشكال ...

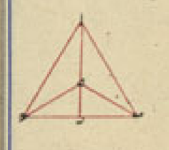
الأصول **قال** وأما بالحساب ... الأضلاع ... نصف ...

ضلع واحد في جيب تمام [illegible] في ستين اخرى ونقسم كل واحد على جيب [illegible] يخرج من الاول مقدار نصف قطر الدائرة الداخلة ومن الثاني نصف قطر

الدائرة الخارجة اعني التي تماس زوايا الاشكال ويقال لهما القطر الاقصر والاطول **اقول** ونحن نبين ذلك في المثلث ايضا ليقاس عليه

سائر الاشكال فليفرض المثلث [illegible] وننصف زاويتي [illegible] بخطي [illegible] المتقاطعين على نقطة [illegible] ونخرج من [illegible] عمود [illegible] على [illegible] فيكون [illegible]

التي على المثلث [illegible] من المقالة الرابعة [illegible] مقدار [illegible] اعني مقدار نصف [illegible] الدائرة على [illegible]



اضلاع المثلث يخرج مقدار زاوية [illegible] نصف زاوية [illegible] اعني [illegible] مقدار الزاوية المركزية اعني زاوية [illegible]

العدد والفرق بين ان نقسم [illegible] بين ان نقسم [illegible] ستين [illegible] اعني نصف عدد الاضلاع [illegible] كانت زاوية [illegible] في مثلث

[illegible] فانه يكون [illegible] جيب الزاوية [illegible] على ان يكون [illegible] ستين مقدار [illegible] نصف [illegible] المعلوم معلوم بالبرهان

القطر [illegible] معلومان بالاجزاء [illegible] من الاجزاء [illegible] الى الذي [illegible] نسبة [illegible] بالاجزاء [illegible]

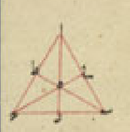
تلك الاجزاء [illegible] فالاربعة المتناسبة نضرب [illegible] في جيب زاوية [illegible] تمام زاوية [illegible]

ونقسم الحاصل على [illegible] جيب زاوية [illegible] ونخرج [illegible] نصف قطر الدائرة الداخلة [illegible] من الاجزاء [illegible] نسبة

اعني ستين الى [illegible] جيب زاوية [illegible] نسبة [illegible] فالاربعة المتناسبة [illegible] الطرفين على الوسط المعلوم

اعني [illegible] جيب زاوية [illegible] يخرج الوسط المجهول اعني [illegible] نصف قطر الدائرة الخارجة وهو المدعى **قال** نوع آخر تقسم مساحة المضلع

على نصف مجموع اضلاعه فما خرج فهو نصف قطر الاقصر **اقول** والبرهان انا نفرض مثلث [illegible] متساوي الاضلاع ونخرج من نقط [illegible] اعمدة



[illegible] على الاضلاع متقاطعة على [illegible] مركز الدائرة الداخلة فنقول مساحة مثلث [illegible] تحصل من ضرب [illegible] في نصف [illegible] ومساحة

مثلث [illegible] تحصل من ضرب [illegible] في نصف [illegible] ومساحة مثلث [illegible] تحصل من ضرب [illegible] في نصف [illegible] متساوية فمساحة مثلث

[illegible] تحصل من ضرب [illegible] في نصف مجموع الاضلاع فاذا كانت المساحة معلومة وقسمت على نصف مجموع اضلاع المثلث اعني على مجموع [illegible] خرج

[illegible] نصف القطر الاقصر اعني نصف قطر الدائرة الداخلة [illegible] من تقسيم حاصل الضرب على احد المضروبين يخرج المضروب الآخر **قال**

ومنها استخراج الضلع فان كان نصف قطر الاطول او الاقصر معلوما وكان الضلع مجهولا [illegible] معلوما في الجيب المذكور ونقسم الحاصل

على جيب تمام [illegible] ان كان المعلوم نصف القطر الاقصر [illegible] ستين ان كان المعلوم نصف القطر الاطول فما خرج فنضعفه ليحصل الضلع **اقول**

ولنبين ذلك في مثلث [illegible] ونخرج عمودي [illegible] ليلتقيا على نقطة التقاطع ويكون [illegible] نصف القطر الاطول و [illegible] نصف القطر الاقصر

مثلث [illegible] ويكون زاوية [illegible] قائمة ويكون كل واحدة من زاويتي [illegible] تمام الاخرى [illegible] اعني

الاضلاع فيخرج مقدار زاوية [illegible] وبذلك تصير زاوية [illegible] معلومة لانها تمام زاوية [illegible] كانت زاوية [illegible] في مثلث

[illegible] المتساوي الاضلاع [illegible] فاذا كانت زاوية [illegible] نصف زاوية [illegible] كانت زاوية [illegible] تمام زاوية [illegible]

من [illegible] فيكون زاوية [illegible] فان كان [illegible] معلوما نقول في مثلث [illegible] نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب زاوية [illegible]

اعني ستين الى جيب زاوية [illegible] بالمقدمة [illegible] فالاربعة المتناسبة نضرب [illegible] في جيب زاوية [illegible] ونقسم الحاصل على ستين

ليخرج [illegible] نصف الضلع وان كان [illegible] معلوما نقول في المثلث المذكور نسبة [illegible] الى [illegible] كنسبة جيب تمام زاوية [illegible] اعني جيب زاوية [illegible]

الى جيب زاوية [illegible] بتلك المقدمة ايضا فالاربعة المتناسبة نضرب [illegible] المعلوم في جيب زاوية [illegible] ونقسم الحاصل على جيب تمام

اعني جيب زاوية [illegible] ليخرج [illegible] نصف الضلع ايضا فنضعفه ليحصل [illegible] الضلع وهو المطلوب **قال** نوع آخر ان كانت المساحة معلومة نقسمها

على ارقام ذلك المضلع [illegible] فجذر الخارج يحصل المطلوب **اقول** قد مر ان نسبة مربع ضلع الشكل الى مساحته كنسبة مربع الواحد

الواحد [illegible] الى المساحة المفروضة اعني ارقام ذلك المضلع فاذا قسم احد الوسطين اعني المساحة على ارقام ذلك المضلع يكون

الآخر واحدا يخرج مربع الضلع فاخذ جذر الخارج يحصل الضلع وهو المدعى ثم نقول كما ان طرقا تحقق مساحة المسدس كما سبق ذكر

كذلك يكون طرقا تحقق مساحة المخمس وهي هذه الاول ان نضرب الواصل بين الزاويتين من زوايا [illegible] في نصف الواصل [illegible]

[illegible] الضلع المقابل لها على نصف البعد الواصل بين الموازي له والبرهان نفرض المخمس [illegible] ونصل [illegible]

[illegible] ونخرج عمود [illegible] على [illegible] ونخرج من [illegible] خط [illegible] موازيا [illegible] مساويا [illegible] ونخرج من [illegible]

[illegible] عمودي [illegible] على [illegible] ونخرج [illegible] الى ان يتقاطع [illegible] القائمتين [illegible] ونخرج [illegible]

خط [illegible] موازيا [illegible] ثم نقول اذا ضربنا [illegible] في [illegible] حصلت مساحة المخمس [illegible] وذلك لانا اذا ضربنا [illegible] في [illegible] حصل سطح

[illegible] وهو ضعف مثلث [illegible] بالواحد والاربعين من [illegible] الاصول فسطح [illegible] يساوي مثلثي [illegible] المتساويين فيبقى من

المخمس مثلث [illegible] وهو مساو لسطح [illegible] في [illegible] وذلك لان سطح [illegible] الموازي الاضلاع ضعف مثلث [illegible] ويكون

في جهة واحدة على قاعدة [illegible] بين متوازيين [illegible] فالسطح ضعف المثلث بالشكل المذكور وكان ضعف السطح [illegible] مساوي
لسطح [illegible] وهو المطلوب واستبان من ذلك انا اذا ضربنا نصف الواصل بين زاويتين من زواياه في ضعف الفصل الواصل
بين زاويته ونصف الضلع المقابل لها على نصف البعد الواصل بين المتوازيين كان الحاصل مساحة المخمس الثانية ان نضرب الواصل بين
مركزه واحدى زواياه في الواصل بين زاويته ونزيد على الحاصل ربعه ولبرهانه نعيد المخمس ونصل بين مركزه وهو نقطة [illegible] بخطوط [illegible]
[illegible] فينقسم المخمس بخمس مثلثات متساويات ونصل [illegible] على زوايا [illegible] ضعف [illegible]
مساحة مثلث [illegible] وضعف [illegible] يساوي اربعة امثال مثلث [illegible] وازيد على الحاصل ربعه حصل مساحة مثلثات المخمس اعني مساحة
المخمس وهو المطلوب الثالثة ان نضرب مجموع احد اضلاعه ونصف الواصل بين زاويتين من زواياه في البعد الواصل بين الضلع الموازي
[illegible] فيهما من الخط الذي بين منتصف ذلك الضلع والزاوية المقابلة له ولبرهانه نعيد المخمس [illegible] ونخرج عمود [illegible] على [illegible] فهو
عمود على [illegible] والموازي لما استبان من التاسع والعشرين من اول الاصول [illegible] على نقطة [illegible] مساويا
لضلع المخمس بالرابع عشر من ثالث الاصول [illegible] يحصل مساحة سطح [illegible] يكون [illegible]
[illegible] بالرابع والثلثين من اول الاصول [illegible] ضعف مثلث [illegible] الاربعين من [illegible] السطح يساوي
مثلثات [illegible] المساوي [illegible] من المخمس [illegible] وهو كما ذكرنا في الطريقة الاولى يساوي سطح [illegible] في نصف [illegible]
في نصف [illegible] يساوي سطح [illegible] في [illegible] وهو المطلوب الرابعة ان نضرب [illegible]
الواصل بين زاويتين من زواياه على نصف ضلع في الواصل بين احدى زواياه ونصف الضلع المقابل لها ولكن المخمس كما ذكرنا [illegible]
[illegible] ذلك [illegible] على اقل من قائمتين لان كل واحدة من زاويتي [illegible]
[illegible] زاويتي المخمس وزاوية المخمس [illegible] اخماس قائمة [illegible] كل واحدة من زاويتي [illegible] اربعة اخماس [illegible] مثلث
مثلث المخمس كل واحدة من زاويتي [illegible] اربعة اخماس قائمة فكل واحدة من زاويتي [illegible] اربعة اخماس
قائمة [illegible] من مثلث [illegible] متساويتان [illegible] مشترك [illegible] بالرابع والعشرين من اول الاصول مثلث
[illegible] مثلث [illegible] ويكون زاوية [illegible] مساحة

[illegible] بالرابع من اول الاصول فزاويتا [illegible] قائمتان [illegible] عمود على [illegible] والموازي [illegible] في [illegible] مساحة
مثلث [illegible] في [illegible] مساحة مثلث [illegible] في [illegible] مساحة [illegible] وهو مساو لسطح [illegible]
[illegible] في [illegible] ضعف [illegible] زائد على المخمس بمثلث [illegible] الذي هو [illegible] في ضعف [illegible] سطح
في فضل [illegible] على نصف [illegible] مساحة المخمس وهو المطلوب الخامسة ان نوصل بين راسي ضلعيه المتجاورين [illegible] ونقسم ذلك
الخط بثلثة اقسام متساوية ونضرب عشرة اقسام منها في [illegible] قطر الدائرة المحيطة به فيكون الحاصل مساحة المخمس وذلك لما
[illegible] في السابع من رابع عشر الاصول من ان سطح [illegible] قطر الدائرة في [illegible] يساوي [illegible]

قال الفصل الرابع فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا [illegible] اما المساحة فنضرب مال مال احد اضلاعه
في سبعة وعشرين ونأخذ نصف جذر الحاصل فهو المساحة **اقول** المسدس [illegible] يحيط به ستة خطوط متساوية وكانت زواياه
ايضا متساوية وهو اخص من المسدس على اصطلاح المصنف [illegible] ان نسبة مال مال الضلع في المثلث المتساوي
الاضلاع الى مربع مساحته كنسبة ستة عشر الى ثلثة وان المسدس يشتمل على ست مثلثات متساوية الاضلاع ومساحة كل من
المثلثات سدس مساحة المسدس ونسبة المربع الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع مثناة بالتكرير فنسبة مربع مساحة المثلث الى مربع مساحة
المسدس كنسبة الواحد الى [illegible] مثناة [illegible] فنسبة مربع مساحة المسدس الى [illegible] ستة وثلثين فنسبة مربع مساحة المسدس الى مربع
[illegible] اربعة امثال مربع مساحة المسدس كنسبة واحد الى [illegible] مربع مساحة المسدس الى اربعة امثاله [illegible]
[illegible] واثنين وثلثين [illegible] في الجدول [illegible]

اربعة امثاله	مربع مساحة المسدس	مربع مساحة المثلث	مال مال الضلع
٤٣٢	١٠٨	٣	١٦

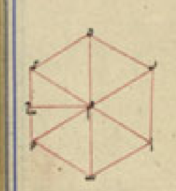
كانت المساواة المنتظمة [illegible] نسبة مال مال الضلع الى اربعة امثال مربع مساحة المسدس كنسبة ستة عشر الى اربعمائة واثنين وثلثين
[illegible] الى [illegible] كنسبة واحد الى سبعة وعشرين [illegible] نسبة مال مال الضلع الى اربعة امثال
مربع مساحة المسدس كنسبة واحد الى سبعة وعشرين [illegible] نضرب مال مال الضلع في سبعة وعشرين ونقسم الحاصل على
الواحد [illegible] الحاصل [illegible] اربعة امثال مربع مساحة المسدس ثم نأخذ نصف جذر الحاصل ليحصل مساحة
المسدس **قال** ثم اذا ضرب مال مال نصف قطر الدائرة [illegible] في اثني عشر [illegible] جذر الحاصل فهو المطلوب **اقول**

ولبرهان ذلك نفرض المسدس اب ج د ه و ونصل اد به جو فيحدث ست مثلثات متساويات الاضلاع ونخرج من مركز المسدس

م ونخرج من م عمود م ح على ج و وهو نصف قطر الدائرة الداخلة كما لا يخفى وقد مر ان نسبة مال مال عمود م ح الى مربع مساحة مثلث

م ج و كنسبة ثلثة الى واحد ونسبة مساحة مثلث م ج و الى مساحة مسدس اب ج د ه و كنسبة واحد الى ستة فنسبة مربع مساحة مثلث

م ج و الى مربع مساحة المسدس كنسبة مربع الواحد اعني الواحد الى مربع الستة اعني ستة وثلثين لان نسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع



مثناة بالتكرير لما ثبت في الاصول فاذا وضعنا النسبتين في الجدول هكذا

مال مال العمود	مربع مساحة المثلث	مربع مساحة المسدس
٣	١	٣٦

كانت بالمساواة المنتظمة نسبة مال مال عمود م ح الى مربع مساحة المسدس كنسبة ثلثة الى ستة وثلثين ونسبة ثلثة الى ستة وثلثين

كنسبة واحد الى اثني عشر فبالحادي عشر من الخامسة نسبة مال مال عمود المثلث الى مربع مساحة المسدس كنسبة الواحد الى اثني عشر

فبالاربعة المتناسبة نضرب مال مال العمود اعني نصف قطر الدائرة الداخلة في اثني عشر ونقسم الحاصل على الواحد اي ناخذ

نفس الحاصل اذ لا اثر للقسمة على الواحد كان الحاصل مربع مساحة المسدس ثم ناخذ جذر الحاصل فهو مساحة المسدس وذلك

هو المدعى **قال** طريق آخر نضرب مكعب ضلع واحدة في مجموع الاضلاع ونزيد عليه ثمن الحاصل يحصل مربع المساحة **اقول**

قد ظهر مما سبق ان مربع مساحة المثلث المتساوي الاضلاع يحصل من مكعب ضلع واحد في ثمن ونصف ثمن ضلع واحد اعني نصف

ثمن مجموع الاضلاع ولان المسدس يشتمل على ست مثلثات متساويات الاضلاع فيكون حاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في ستة

امثال ثمن ونصف ثمن جميع اضلاعه اعني في مجموع ضلع واحدة وثمن الضلع بل مجموع الاضلاع وثمن الاضلاع مربع مساحة المسدس

ويكون نسبة مربع مساحة المثلث المتساوي الاضلاع الى مربع مساحة المسدس نسبة واحد الى ستة وثلثين اما ان النسبة كذلك فلان

ثمن ونصف ثمن يكون ثلثة انصاف ثمن مجموع الاضلاع وثمن الاضلاع مرة وثلثة نصف ثمن ونسبة الثلثة الى ... ستة

الواحد الى ستة وثلثين فنسبة حاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في ثمن ونصف ثمن ضلع الى الحاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في مجموع

الاضلاع وثمن الاضلاع نسبة الواحد الى ستة وثلثين بالثامن عشر من سابعة الاصول وبرهان ان كل عدد ضرب في عددين

فنسبتهما كنسبة المضروبين اما ان ذلك الحاصل اي حاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في مجموع الاضلاع وثمن الاضلاع يكون مربعا

فلان نسبة مربع مساحة المثلث المتساوي الاضلاع كما تقدم الى ذلك الحاصل كنسبة الواحد الى ستة وثلثين اي على نسبة مربعين

وكان مقدم النسبة الاولى مربعا فيكون الحاصل مربعا بالثاني والعشرين من ثامنة الاصول واما ان ذلك المربع مربع مساحة

المسدس فلان نسبة مساحة المثلث المتساوي الاضلاع الى مساحة المسدس نسبة واحد الى ستة ونسبة مربع مساحة المثلث

المتساوي الاضلاع الى مربع مساحة المسدس كنسبة الواحد الى ستة وثلثين لان نسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناة

بالتكرير كما ثبت في الهندسة وكان نسبة مربع مساحة المثلث المتساوي الاضلاع الى الحاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في مجموع

الاضلاع وثمن الاضلاع نسبة الواحد الى ستة وثلثين فبالحادي عشر من خامسة الاصول نسبة مربع مساحة المثلث المتساوي

الاضلاع الى مربع مساحة المسدس كنسبة مربع مساحة المثلث المتساوي الاضلاع الى حاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في مجموع

الاضلاع وثمن الاضلاع فمربع مساحة المسدس مساو لحاصل ضرب مكعب ضلع واحدة في مجموع الاضلاع وثمن الاضلاع فاذا

اخذنا جذر حاصل الضرب يكون المأخوذ مساحة المسدس وهو المطلوب ويتفرع عليه انا اذا ضربنا مال مال واحد من الاضلاع في سبعة وعشرين

ونزيد عليه ثمنه كان جذر المجتمع المساحة المطلوبة ثم نقول ولمساحة المسدس طريقان آخران ويتفرع عليهما طرق اخرى بها

يتوقفان على تقديم مقدمة وهي ان جذر مسطح عددين كمسطح جذريهما بيانه ان اقليدس بين في الشكل الحادي عشر من المقالة

الثامنة ان بين كل مربعين عددا متوالي النسبة وذكر في برهان هذا الشكل ان العدد الذي يتوسط بين المربعين هو مسطح

ضلع احد المربعين في ضلع مربع الآخر واذا كان كذلك فمسطح احد الجذرين في الآخر يكون وسطا في النسبة بين مربعي الجذرين اعني

العددين اللذين اريد مسطح جذريهما فاذا ضربنا احد العددين في الآخر يصير مضروبهما مساويا لمربع مضروب الجذرين بقوة

الشكل التاسع عشر من السابعة فاذا اخذ جذر مضروب العددين اعني جذر مربع مضروب الجذرين خرج مضروب الجذرين

وهو المدعى الطريق الاول وهو ان نضرب ثلثة ارباع مال مال العمود في ستة عشر ثم ناخذ جذر الحاصل برهانه قد مر

ان نسبة مال مال العمود الى مربع مساحة المسدس كنسبة واحد الى اثني عشر ونسبة الاجزاء كنسبة اضعافها بالخامس عشر من خامسة

الاصول فنسبة ثلثة ارباع مال مال العمود الى مربع مساحة المسدس كنسبة ثلثة ارباع واحد الى اثني عشر بل كنسبة ثلثة الى ثمانية

واربعين اعني كنسبة الواحد الى ستة عشر فبالاربعة المتناسبة نضرب ثلثة ارباع مال مال العمود في ستة عشر ونقسم الحاصل على الواحد

اي ناخذ نفس الحاصل اذ لا اثر للقسمة على الواحد كان الحاصل مربع مساحة المسدس ثم ناخذ جذر الحاصل فهو مساحة المسدس

ويتفرع عليه انه اذا اخذ جذر ثمن اربع مال مال العمود وضرب في جذر ستة عشر اعني اربعة كان الحاصل مساحة المسدس بالمقدمة

المذكورة الطريق الثاني ان تضرب ثمن اشال مال مال العمود في اربعة ثم تأخذ جذر الحاصل برهانه ان نسبة مال مال

العمود الى مربع مساحة المسدس كنسبة ثمانية الى ستة وثلثين بنسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف فنسبة ثمن اشال مال مال العمود

الى مربع مساحة المسدس كنسبة ستة الى ستة وثلثين بل كنسبة الواحد الى اربعة فيما اربعة المتناسبة فضرب ثمن اشال مال مال

العمود في اربعة ونقسم الحاصل على الواحد اي تأخذ مسطح الطرفين ثم ثم نقسم على الواحد ثم نأخذ جذر الحاصل ليحصل مساحة

المسدس ويتفرع عليه انه اذا ضرب جذر ثمن اشال مال مال العمود في جذر اربعة اعني اثنين كان الحاصل مساحة المسدس

بالمقدمة المذكورة ويتفرع عليه ايضا انه اذا ضرب نصف جذر ثمن اشال مال مال العمود في ضعف اثنين اعني اربعة كان الحاصل

مساحة المسدس برهانه يظهر من الاربعة المتناسبة طريق آخر تضرب ثمن اربع قطر الدائرة التي تحيط بالمسدس في زيادة

المسدس ليحصل مساحة المسدس ونفرض لبيانه مسدس ا ب ج د ه و ونرسم دائرة ا ب ج د ه و الى آخره يحيط به على مركز ح ونصل

ا د ب ه ج و ا ح ب ح ج ح اضلاع المسدس كنصف قطر الدائرة بالخامس عشر من رابعة الاصول

ا ح ب ح ج ح ... ستة مساوية كذلك يكون مثلث ا ح و ضعف المسدس وتساوي ضلع ا ح ا و ... ضرب

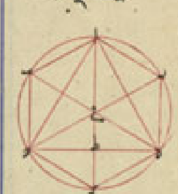
و ح و ... كذلك يكون ... الرابع من اول الاصول وهذا العمود ثمن اربع القطر بالحادي عشر من الثالثة

عشر وظاهر ان الحاصل من ضرب عمود ا ط في ضلع ا و ضعف مساحة مثلث ا ح و اعني مساحة المسدس وذلك ما اردنا بيانه

ونحن نذكر صور الاعمال المذكورة ليكون دستورا للمحاسبين وهي هذه **قال** ولان المسدس ستة امثال مثلث

اعني ضلع ... المسدس	٤	كان مقدار الضلع	٤
مال مال	٢٥٦	مربعه	١٦
ضربناه في	٢٧	فيكون ربع العمود	١٢
حصل	٦٩١٢	مربع ربع العمود اعني اشال ماله	١٤٤
جذر ما حصل	٨٣	ضربناه في	١٢
نصفه	٤١٫٥	حصل	١٧٢٨
		اخذنا جذره حصل	٤١٫٥

كان مقدار الضلع	٤	كان الضلع	٤
مكعبه	٦٤	مال مال	٢٥٦
كان مجموع الاضلاع	٢٤	ضربناه في	٦
حصل ضرب المكعب في المجموع	١٥٣٦	حصل	١٥٣٦
ثمن ما حصل	١٩٢	ثمن الحاصل	١٩٢
اشال ثمن الحاصل حصل	١٧٢٨	مجموعها	١٧٢٨
اخذنا جذره حصل	٤١٫٥	جذره	٤١٫٥



كان الضلع	٤	كان الضلع	٤	كان الضلع	٤
مربعه	١٦	مربعه	١٦	مربعه	١٦
فيكون ربع العمود	١٢	فيكون ربع العمود	١٢	كان ربع العمود	١٢
مال مال العمود	١٤٤	مال مال العمود	١٤٤	مال مال العمود	١٤٤
ثمن اربع مال المال	١٠٨	ثمن اربع مال المال	١٠٨	ثمن اشال مال المال	٤٣٢
ضربناه في	١٦	جذر ثمن اربع مال المال	١٠٫٣٩	ضربناه في	٤
حصل	١٧٢٨	ضربناه في	٤	حصل	١٧٢٨
جذره	٤١٫٥	حصل	٤١٫٥	جذره	٤١٫٥

كان الضلع	٤	كان الضلع	٤	كان الضلع اعني نصف قطر دائرة	
مربعه	١٦	مربعه	١٦	المسدس	٤
كان ربع العمود	١٢	كان ربع العمود	١٢	فعلى هذا يكون مقدار عمود المثلث ع	
مال مال العمود	١٤٤	مال مال العمود	١٤٤	ومقدار ضلع المثلث اعني ضعف جذر	
ثمن اشال مال المال	٤٣٢	ثمن اشال مال المال	٤٣٢	اثني عشر هو جذر	٤٨
جذره	٢٠٫٧٨	جذره	٢٠٫٧٨	جذرها	٦٫٩٢
ضربنا الجذر في	٢	نصف الجذر	١٠٫٣٩	ضربنا العمود في الضلع حصل ضعف ساحة	
حصل	٤١٫٥	ضربناه في ٤ حصل	٤١٫٥	المثلث اعني ساحة المسدس	٤١٫٥

مربع نصف قطر الشكل	٤
مربع ه د	١٦
وبعد اسقاط مربع د ط من مربع ه د	
بقي مربع ه ط	١٢
جذره وهو مقدار ه ط	٣٫٤٦
ضعفناه صار مقدار ه و ضلع	
المثلث	٦٫٩٢
مربع قطر الشكل	١٦
مربع ه ا	٦٤
وبعد اسقاط مربع ه و من مربع ه ا بقي	
مربع و ا ٤٨ جذره	٦٫٩٢

متساوي الاضلاع يكون ضلعه كضلعه **اقول** برهانه يظهر من الخامس عشر من رابعة الاصول **قال** واما استخراج ابعاده

فاخذ جذر ثمن اشال مربع ضلعه يكون قطره الاقصر وهو ضعف مثلث متساوي الاضلاع الذي هو سدس وقطره الاطول

ضعف ضلعه **اقول** ليكن المسدس ا ب ج د ه و ونصل ا د ب ه ج و متقاطعة على ح المركز فيحدث ست مثلثات متساوية

الاضلاع ونصل ب و ج ط على ط على زوايا قوائم ويكون ب و قطره الاقصر وا د قطره الاطول ولان ا د قطر

نصف دائرة تحيط بالمسدس فهي قائمة بالثلثين من ثالثة الاصول فبالعروس مربع ا د مساوي لمجموع مربعي ا ب ب د وكان مربع

ا د اربعة امثال مربع ا ب اعني مربع ا ب بالرابع من ثانية الاصول فاذا انقضى مربع ا ب من مربع ا د بقي ثلث امثال مربع ا ب ضلع

المسدس مساويا لمربع ب د فاذا اخذنا جذره حصل ب د قطره الاقصر للمسدس وهو ضعف ا ط العمود وا د ضعف ا ب يكون قطره الاطول

لان المثلثات متساويات الاضلاع ولان المسدس ينقسم بالخطوط الواصلة بين الزوايا المتقابلة الى ست مثلثات متساويات

يكون كل واحد من تلك المثلثات سدس المسدس وذلك باد حياه وايضا ان نقص مربع نصف ضلع المسدس من

مربع ضلعه ونضعف جذر الباقي كان الحاصل قطره الاقصر وذلك لان عمود زط في مثلث زطه قائمة زه ط نصف

الحمى وه زفبالعروس اذا نقص مربع زه ط من مربع زه بقي مربع ط ز ويكون جذره ط ز وضعف الجذر اعني ضعف زط الذي

هو ز ح يكون قطره الاقصر وهو المطلوب **قال** الفصل الخامس فيما يختص بالمثمن المتساوي الاضلاع والزوايا وغير امر يسوح

ابجاده اما المساحة فتحصل من مربع ضلعه من مربع قطره الاقصر يبقى مساحته **اقول** اراد المصنف بالمثمن المعنى العام

والبرهان نفرض المثمن ا ب ح د ه و ز ح ونخرج ... في الجهتين الى ان يلتقيا ... على نقطتي

ط ل وكذا نخرج ... في الجهتين الى ان يلتقيا ... فيحدث اربع مثلثات متساويات

ط ... وذلك لان ... متساويات الزوايا ... على ... الكل واحدة منها

تمام زاوية المثمن وزاوية المثمن قائمة ونصف ... قائمة ونصف ... مساو لكل ... الرابع والثلاثين من ... السادس

والعشرين من اول الاصول يكون مثلث ... مساويا لمثلث ... وبهذا البيان بعينه يكون مثلث ... متساويين

ويكون زاويتا ... في مثلث ... متساويتين يكون ساقا ... متساويين بالسادس من اول الاصول وكذلك في المثلثات

الاخر ولقيام زاويتي ... وكذلك زاويتي ... لم يكن سطح ... مربعا لان الزوايا قائمة وضلاعه

متساوية لان كل واحد منها مشترك بين ضلع المثمن وضلعين من المثلثات المتساويات وبالعروس يكون مربع ... مساويا للمربع

... اعني المثلثات الاربع فاذا نقصنا المثلثات اعني مربع ... ضلع المثمن من مربع ... اعني مربع خط ... بل مربع ... قطره الاقصر

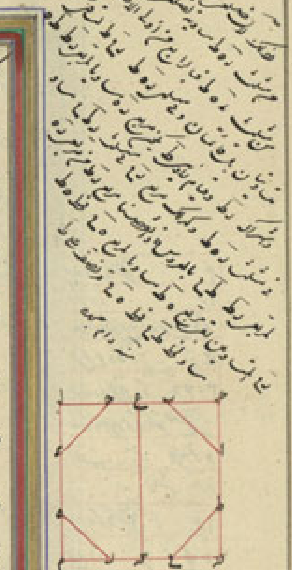
بقي مساحة المثمن وهو المطلوب **قال** طريق اخر نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد عليه حاصل ضرب جذره في ضعف احد اضلاعه

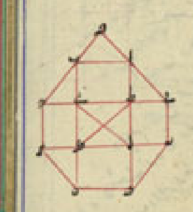
فهو المطلوب **اقول** برهانه نفرض المثمن ا ب ح د ه و ز ح ونصل ... وهما متوازيان ومتساويان ... وليبانه نخرج ...

... الى ان يتلاقيا على نقطة ... وذلك ... خطان ... من قائمتين ... المثمن قائمة ونصف قائمة وتمامها من قائمتين

نصف قائمة فيكون كل واحدة من زاويتي ... في مثلث ... نصف قائمة فبالسادس من اول الاصول يكون ... متساويين

فمجموع ... مساو لمجموع ... وكل واحدة من زاويتي ... قائمة ... نصف قائمة للمساوي ... متوازيين ... من





والعشرين من اول الاصول فاذا انتطفنا سطحين زاويتي المثمن اعني زاويتي ... قائمة واذا وصلنا

... كان متوازيا ... بالشكل المذكور ومساويا له بالرابع والثلاثين من اول الاصول واذا وصلنا ... كانا متساويين متوازيين

متوازيين ... بالبيان المذكور وتقاطعتا ... على نقطة ... انقسم المثمن بالخطوط الواصلة الى مربع ... اعني مربع

ضلع المثمن واربع سطوح متساوية ... واربع مثلثات متساوية ...

المثلثات متساوية لمربع ... ولا يخفى بعد ان نفصل ... الى القسم المربع الى اربع مثلثات متساوية برهانه الاتحى على الفطن وايضا

ضرب ... في ... اعني ... بل جذر ضعف مربع ... اعني ... ضلع المربع ضعف ... السطوح الاربعة اعني سطوح ...

في ... المثمن مساو لضعف مربع احد اضلاعه اعني المربع والمثلثات الاربع ومضروب جذر الضعف في احد اضلاعه اعني السطوح الاربعة فذلك

صورة العمل الاول لمساحة المثمن بعد ان يكون ضلعه واحدا	
ضلع المثمن	١
مربع الضلع	١
قطر ... المثمن بهذا الفرض	٢٫٤١٤
مربعه	٥٫٨٢٧٣٩٦
نقصان الضلع من مربع القطر بقي	٤٫٨٢٨

صورة العمل بطريق الثاني على ذكر الضلع ...	
كان مربع ضلع المثمن	١
ضعف المربع	٢
جذره	١٫٤١٤
حاصل ضرب الجذر في ضعف الضلع	٢٫٨٢٨
نزيد عليه ضعف مربع احد اضلاعه حصل	٤٫٨٢٨

هو المطلوب طريق اخر ... قال صاحب العيون مع زيادة وتصحيح ونضرب قطره الاطول الواصل بين طرفي المتجاورين من

اضلاعه فالحاصل في المثمن ومضروب الحاصل في ثمن عدة الاضلاع او بالعكس في غيره هو المساحة وليبانه نرسم مثمن ا ب ح د الى ح

ارقامه ونصل ... ونخرج ... في الجهتين الى ان يلتقيا ... المتوازيين ... على ... فيحدث سطح ...

... قطره الاطول ... اعني ... الواصل بين طرفي ... المتجاورين من اضلاعه وهو يشتمل على ثمانية مثلثات متساويات ...

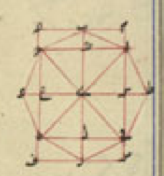
... ثمانية مثلثات متساويات اخرى ...

... والمثمن يشتمل على ثمانية مثلثات متساويات الاولى ... من المثلثات الاخرى ... مثلثات

... على اربع مثلثات متساويات ومساويات للاربعة المذكورة ... مثلثات ...

كما لا يخفى على من له تدرب في الهندسة فثبت ان الحاصل اي حاصل ضرب قطره الاطول الواصل بين طرفي المتجاورين من اضلاعه يساوي

المثمن وذلك ما اردناه وليبان ... ومضروب الحاصل في ثمن عدة الاضلاع او بالعكس في غيره هو المساحة نفرض مسدس ...



على مركزه ونصل بين الزوايا والمركز بخطوط فيحدث الآن في المربع مثلثات ونخرج من نقطتي خطين موازيين لضلع
ستة في الجهتين الان حيثما اتفق ثم من الموازيين ... على نقطة ... قطع ... في سطح او قطره الاطول في ...
المساوي للخطوط الواصل بين ... التجاور من اضلاعه ويحصل فيه ستة عشر مثلثات وهي متساويات كالاكثر الاكبر
يشتمل على اثني عشر مثلثا من هذه المثلثات وستة اثني عشر الستة عشر كنسبة ثلاثة الى اربعة وهي نسبة مربعا مضروبا كالحاصل
في ثمن عدد الاضلاع اعني ستة اثمان هو ثلاثة عشر وهو المطلوب وكذا الحالة في المعشر وذي اثني عشر ضلعا من الاشكال المزدوجة الثمانية

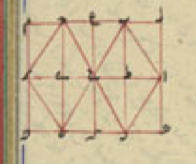
الاضلاع والزوايا **قال** واما استخراج العادة فنضعف مربع احد اضلاعه ونزيد جذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاقصر **اقول**

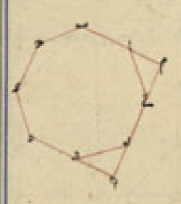
والبرهان عليه في المثمن يخرج ... في الجهتين الى ان يلاقي خطوط ... المتوازيين ... والقيام ... في مثلث ... ويساوي ضلعه
... ويكون مربع ... ضعف مربع ... بالعروس فمربع ... نصف مربع ... ضعف مربع ... المثمن
مساويا لجذر ضعف مربع ... اعني ... الضلع حصل ... قطره الاقصر وهو المدعى **قال** واما اذا كان قطره

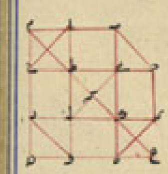
معلوما والضلع مجهولا فنضعف مربع قطره الاقصر ونأخذ جذره الحاصل وننقص منه قطره الاقصر فالباقي هو ضلعه **اقول** فيه المربع
الخطوط المتوازية ونخرج ... الان يصير ... مساوية ... ونصل ... في مثلث ... القيام ... ويساوي ضلعه ... ويكون
مربع ... مساويا للمجموع ... بالعروس ... ضعف مربع ... مساو ... ضلع المثمن بالرابع والثلاثين من اول
الاصول ... مساوي ... وذلك ان ... مؤلف من خطوط ... مؤلف من خطوط ... خطا
... مساويا ... ظاهر ... في علم الهندسة ... مساو ... فاذا نقص
اعني ضلع المثمن ... اعني ... ضعف قطره الاقصر ... اعني ... قطره الاقصر وهو المطلوب **قال** الباب الرابع في

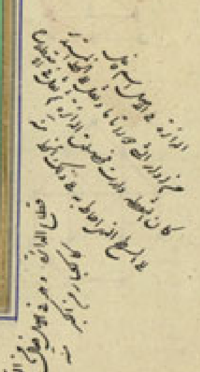
الدائرة وابعاضها اعني القطعة والقطاع والحلقة وغير ذلك مما يتعلق بها وهو يشتمل على خمسة فصول الفصل الاول في التعريفات

الدائرة سطح مستو يحيط به خط مستدير في داخله نقطة يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية **اقول** لم يقيد العلامة
في النهاية ... السطح بالمستوي ... في التعريف السطح المستدير لنقطة الكرة وينبغي ان يراد بالاحاطة الاحاطة
التامة ... في التعريف نقطة الدائرة التي هي اعظم من النصف ... في داخله نقطة ... الخط المستدير ... اليه











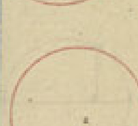
لما انه لم يعرف الخط المستدير فيما تقدم وانما اعتبر كون النقطة في داخله ليصح تسميتها مركزا اذ لا كل نقطة تفرض على العمود الخارج من مركز
الدائرة على سطحها فهي بهذه الحيثية ثم ان اعتبار تساوي جميع الخطوط المذكورة انما هو بالنظر الى الواقع والا فهو ... في خلقه ...
القاسم ... من الاصول ان كل نقطة في دائرة يخرج منها الى المحيط ثلاثة خطوط متساوية فهي مركزها **قال** وتلك النقطة محيطها
النقطة مركزها **اقول** وقد يطلق اسم الدائرة على المحيط تجوزا والمركز في الاصل محل ... المركز وهو ... الارض ... وبذلك وضع
من الدائرة الصناعية لما كان محل ... الفرجار سمي بالمركز في الدائرة الغير الصناعية سمي بذلك تشبيها **قال** والخط
الخارج اضعاف اقطارها **اقول** اي الخطوط المستقيمة الخارجة من المركز الى المحيط انصاف اقطارها والخط المستقيم الخارج من
تلك النقطة الى المحيط في الجهتين قطرها وانما سمي به ... بقطريها اي جانبيها ... منها غاية البعد وهو ينصف الدائرة فانها
اذا توهمنا انطباق احدى القوسين المنفصلين بالقطر كل منهما على نظيره ينطبق كل منهما على الاخرى والا يخرج من المركز نصف قطر
فيلزم مساواة الكل لجزئه وهو محال ويستفاد من هذا الحكم ان نصف الدائرة سطح مستو يحيط به القطر مع نصف المحيط **قال** وكل خط
مستقيم يقطع الدائرة بقسمين فيقال للواقع منه فيها وتر ولما يفرز من المحيط قوس **اقول** اي كل خط مستقيم يقطعها بقطعتين كيف
اتفق وذلك القطع سواء كانت القطعتان متساويتين او مختلفتين وكيف اتفق ذلك الخط سواء كان قطرا او لم يكن فهو وتر وما يفرز
بالوتر ونحوه من المحيط قوس **قال** قطعة الدائرة سطح يحيط به قوس اقل من النصف واكثر وخط مستقيم يصل بين طرفي
القوس اعني وتر تلك القوس ويقال لها قاعدة القطعة **اقول** قد يخص اسم الوتر بما سوى القطر ويسمى ... هذه القطعة ...
قال ونصف وتر القوس جيب لنصف تلك القوس **اقول** اي نصف وتر القوس جيب مستو لنصف تلك القوس
والجيب كلمة هندية ... اسم الوتر لكنه اطلق على نصفه مجازا ثم ان ... هذا الاسم جيوب القسي التي هي اعظم من نصف
الدائرة وكذا ما ذكره ... وغيرها من ان نصف وتر ضعف القوس الا ان يقال ان جيب قوس اعظم من النصف هو بعينه
جيب تمامها الى الدور وهو اقل من النصف وبهذا الاعتبار يصدق التعريف عليه وعرف المحقق الطوسي في اول المقالة الثانية
من تحريره الاكرما ... بانه العمود الخارج من احد طرفي القوس على القطر المار بطرفها الاخر وهذا اشمل لكنه منتقض بالعمود الخارج
من طرف القطر عليه حيث يلزم ان يكون جيبا لنصف الدائرة فينبغي ان يزاد في التعريف قيد اخر وهو الواقع داخل الدائرة الا ان يقال

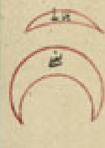
من المعلوم ان نصف الدائرة لا جيب لها فافهم واعلم ان كل جيب مستو فهو جيب لاربع قسي اثنتان منها اقل من النصف كل منهما تمام
الاخرى الى نصف الدور ومنها القوسان الباقيتان كذلك لجيب نصف الوتر ضعف كل منهما والباقيتان ازيد من النصف وهما تماما
القوسين الى الدور مثلاً في دائرة ا ب ج د خط [illegible] جيب لكل واحدة من قوسي ا ب ب ج اللتين كل منهما تمام الاخرى من نصف الدور
كذلك هو جيب لكل واحدة من قوسي [illegible] اللتين هما تماما قوسي [illegible] من الدور على التناظر اي يكون قوس [illegible] تمام قوس
من الدور وقوس [illegible] تمام قوس [illegible] ومن هنا يمكن معرفة جيب كل من القسي التي كل منها اعظم من الربع من جدول اثبت فيه جيوب الاجزاء
الى الربع ولهذا اقتصروا في جداول الجيب على ايراد اجزاء ربع واحد لان القوس التي تطلب جيبها المستوي ان لم تكن اكثر من الربع
فجيبها ثابت في الجدول والا فاما ان يكون اقل من النصف او ازيد منه فان لم يزد على ثلاثة ارباع او زاد وجيبها فان كانت من القسم الاول
اخذ تمامها من النصف ثم اخذ جيبه من الجدول وان كانت من القسم الثاني اخذ فضلها من النصف ثم اخذ جيبه من الجدول وان كانت
من القسم الثالث اخذ تمامها من الدور ثم اخذ جيبه من الجدول ويسمى هذا العمل بتحصيل القوس التي هي اقل من الربع من الاقسام
الباقية [illegible] القوس [illegible] ويعلم ان جيب الزاوية [illegible] على جيب القوس التي يوتر تلك الزاوية على مركزها **قال**

والعمود الخارج من منتصف القوس الى منتصف الوتر سهم لتلك القوس عند بعض ولنصف القوس عند الاكثرين **اقول** الاول ان
باسمه الا ان اهل العمل اختاروا الثاني في تحقيقه [illegible] من القطر من طرف القوس وجيبها المستوي ولا يخفى ان
هذا التعريف يشمل ما في المتن كما ذكرنا في تعريف الجيب وقيل سهم كل قوس هو العمود الخارج من طرفها الغير الملاقي لجيبها
عليه وبعبارة اخرى سهم كل قوس هو العمود الواقع بين جيبها الواصل بين طرفه وطرف تلك القوس ويمكن ان يقال في تعريف الثاني
ان العمود الخارج من منتصف تمام الفصل بين منتصف القوس والقطر الى منتصف وتر التمام سهم لتلك القوس و
نفرض دائرة ا ب ج د على قطر [illegible] وتكن القوس [illegible] ضعفها [illegible] والفصل بين منتصف القوس والقطر قوس [illegible] وتمام الفصل
بين منتصف القوس والقطر الى القطر قوس [illegible] ويكن وتر التمام [illegible] والعمود الخارج من منتصف تمام الفصل بين منتصف القوس
والقطر الى منتصف وتر التمام [illegible] وهو سهم لقوس [illegible] واما اذا كان القوس [illegible] يكون الفصل بين منتصف القوس
والقطر قوس [illegible] وتمام الفصل بين منتصف القوس والقطر الى القطر قوس [illegible] وايضا باقي البيان كما مر واما ان العمود



الخارج من منتصف القوس يصل الى منتصف الوتر كما يفهم من عبارة المتن فيستفاد بيانه من الشكل التاسع والعشرين من ثالثة
الاصول ويسمى السهم بجميع المعاني جيبا معكوسا ثم ان نصف القطر يسمى بالجيب المطلق والجيب الكلي والجيب الاعظم اذ جيب المستوي
لا يجاوزه بخلاف المعكوس ومما قال العلامة في النهاية ان كل قوس اصغر من الربع فجيبها المعكوس اصغر من المستوي وكل قوس اعظم
منها فالعكس [illegible] فان جيب قوس اعظم من النصف قد يكون اعظم من السهم وكذا ما قال المحقق
الشريف من ان نصف القطر جيب وسهم للربع والناقص عنه سهم لما هو اقل منه والزائد عليه سهم لما هو اكثر منه [illegible] اذا
لم يجاوز القوس نصف الدائرة فان نصف القطر قد يكون جيبا وسهما لثلاثة ارباع والناقص عنه قد يكون سهما لما هو اكثر من الربع كل
ذلك ظاهر [illegible] ولعلهما بنيا الكلام على ما [illegible] من تعريفي الجيب والسهم فانهما مختصان
بما هو اقل من نصف الدائرة كما ذكرنا واعلم ان من اهل العمل من [illegible] نصف الدائرة [illegible] من التعريفات كما
قال المحقق الطوسي في شرحه للتذكرة ان كل سهم فهو سهم لاربع قسي اثنتان منها اصغر من نصف المحيط والاخريان اكبر منه [illegible]
ان كل سهم لا يكون سهما لاربع قسي كما زعم الشارح المحقق من اشتباه السهم بالجيب لان [illegible] السهم [illegible] الجيب
الى قطر الدائرة وهو سهم لنصفها [illegible] حتى تم الدور [illegible] السهم فلا يكون كل سهم
سهما لقوس فقط اي للقوس المفروضة وتمامها الى الدور وبيان ان كل قوس اصغر من الربع فجيبها المعكوس اصغر من المستوي وان
كل قوس اعظم منه فبالعكس نفرض دائرة ا ب ج د ونخرج فيها قطرين متقاطعين [illegible] على مركزها ونفرض قوس [illegible] اصغر من الربع
فيكون [illegible] اعظم منه ونخرج [illegible] عمودي [illegible] وهو الجيب المستوي لقوس [illegible] ويكون [illegible] جيب معكوس
لقوس [illegible] جيب معكوس لقوس [illegible] اصغر من جيب المستوي لتلك القوس
[illegible] جيب المعكوس لقوس [illegible] اعظم [illegible] جيب المستوي لتلك القوس وذلك لان نقطة [illegible] دائرة [illegible] ليست مركزا
منها خطوط [illegible] الى المحيط [illegible] اطول من [illegible] وهو اطول من [illegible] بالسابع من ثالثة الاصول وهو ان كل نقطة في دائرة
غير مركز [illegible] يخرج منها خطوط الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب الى الاطول اطول من الابعد
ان جيب قوس اعظم من النصف قد يكون اعظم من السهم كما في الشكل [illegible] جيب قوس [illegible] اعظم [illegible] سهم لتلك القوس كان

فى الطول منه او قد يكون جيب قوس اعظم من النصف اصغر من السهم وذلك لان فى ذلك جيب القوس فى الدورة رسم الشكل الكرة
منه واصغر منه فى كلامه **قال** الشلجمى هو المحاط بقوسين متساويتين من دائرتين متساويتين كل منهما اصغر من نصف المحيط والذى

كان اكبر منه يسمى بالشلجمى وصورتهما كذا الحلقة السطح المحيط به محيطا دائرتين مركزهما واحد والقطعة تخلص ما بين المركز فقسمى كل واحدة
من قطعتيها بقطعة الحلقة الهلال سطح مستو محيط به قوسان احديهما اكبر من النصف من دائرتين اما متساويتين او مختلفتين محدبهما الى جهة واحدة

وما كان كل واحدة من القوسين اكبر من النصف سمى شلجميا **اقول** هذا الكلام لا يحتاج الى البرهان **قال** الفصل الثانى فى مساحة الدائرة
واستخراج المحيط من القطر وبالعكس ولنقدم مقدمة فى هذا الفصل ثم نشرع فى المساحة اعلم ان المحيط ثلثة امثال القطر وكسر هو اقل من سبع القطر

القوم اخذوه سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ان ذلك الكسر اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حققنا
وذكرنا فى رسالتنا المسماة بالمحيطية هو ح كط و مائة ثلثة عشر الرابع بما بعده اذا كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس
بكثير على ما بينا فى الرسالة المذكورة والى قريب من الصواب بكثير بالحقيقة لا يعرفه الا الله تبارك وتعالى **اقول** اعلم ان المهندسين لم يعرفوا
نسبة المحيط الى القطر على سبيل التحقيق ولذلك وقع فى كلام بعضهم سبحان من لا يعرف نسبة القطر الى المحيط الا هو وليس ذلك لعدم امكان
تطبيق المستدير على المستقيم كما زعم وقد تعرف النسبة بين المقادير مع عدم امكان التطبيق فان ارشميدس بين فى الشكل الخامس والثلثين
من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة اربعة امثال سطح دائرة عظيمة تقع فيها مع عدم امكان تطبيق السطح المستدير على السطح المستوى
وقد لا يعرف مع امكان التطبيق فان نسبة جيب درجة واحدة الى نصف القطر لم يعرفها تحقيقا احد من المتقدمين وكثير من المتاخرين
فاما ارشميدس فعرفها فى الشكل الثالث من مقالة فى تكسير الدائرة فرسم ذا اضلاع كثيرة متساوية على الدائرة عدد اضلاعها
ستة وتسعون واخرجه فى الدائرة شبيها به وعرف نسبة محيط كل منهما الى قطر الدائرة فكان محيط الاول الذى هو اعظم من محيط الدائرة
ازيد من ثلثة امثال قطرها باقل من سبع القطر ومحيط الثانى الذى اصغر من محيط الدائرة ازيد من ثلثة امثال قطرها باكثر من عشرة اجزاء
من احد وسبعين جزءا فحكم بان محيط الدائرة يزيد على ثلثة امثال قطرها باقل من سبعه واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين ولا يخفى ما فيه
من التقريب وان جعل عدد اضلاع الشكلين المرسومين على الدائرة وفيها اكثر كان الى التحقيق اقرب هذا وما كان الكسر المذكور هو
الوجه الذى استخرجه ارشميدس قريبا من السبع جعله القوم سبعا تقريبا واعلم ان التفاوت بين الامرين المذكورين جزء واحد من اثنين

وسبعة وتسعين جزءا او هو الحاصل من ضرب سبعة فى احد وسبعين وسبعة احد وسبعون وعشرة اجزاء من احد وسبعين منه سبعون
فالتفاوت بينهما جزء واحد من اربعمائة وسبعة وتسعين فاذا كان دائرة قطرها اربعمائة وسبعة وتسعون فاما كان التفاوت فى محيطها
ذراعا واحدا وان فرضنا قطرها يكون التفاوت فى محيط عظيمة فى كرة الارض خمسة فراسخ تقريبا وفى محيط منطقة البروج اكثر من مائة
الف فرسخ كل ذلك على الحساب وهذه المقادير فاحشة فى المحيطات فكيف يكون فى المساحة ولما كان هذا التفاوت فاحشا
فرض المصنف عدد اضلاع كل من المضلعين المذكورين ثلثمائة الف الف وخمسة وثمانين الفا ومائة وثمانية وستين ومن فوقه يكون
اسبق واوثق واستخرج مقدار محيطها ومن ذلك مقدار محيط الدائرة فكان ح كط و ما ذكره ولو كان واحد على ان القطر واحد
على ما عملنا بالعكس كما بينه فى رسالته المسماة بالمحيطية وقد استخرج بعض المحاسبين من الاولين ان القطر اذا كان مائة الف ثلث مرات
واحد عشر صفرا على يمين الرقم الواحد يكون المحيط ثلثمائة واربعة عشر الف الف ومائة وستة وخمسين الف الف ومائتين وخمسة
وستين الفا وثلثمائة وتسعة وخمسين ٣١٤١٥٩٢٦٥٣٥٩ ثم استخرج اخر بحساب ادق فى تصحيح المحيط باجزاء يكون القطر
بها مائة الف الف ست مرات وهو عشرون صفرا على يمين الرقم الواحد يكون ثلثمائة واربعة عشر الف ست مرات ومائة وستة وخمسين
الف خمس مرات ومائتين وخمسة وستين الف اربع مرات وثلثمائة وخمسة وخمسين الف ثلث مرات وتسعمائة وستة وسبعين الف
مرتين وثلثمائة وثلثة وعشرين الفا وثمانمائة وسبعة واربعين وانقص منه واحدة وكتب الارقام كذا **الشيخ بهاء**
٣١٤١٥٩٢٦٥٣٥٩٩٢٩٣٢٣٩٤٢ **قال** فان كان قطر دائرة معلوما ومحيطها مجهولا ضربت القطر
فى ذلك العدد فحصل المحيط **اقول** قد مر انه اذا كان قطر الدائرة واحدا كان محيطها ج كط و مائة ثلثة عشر الرابع ومائة
ونسبة قطر كل دائرة الى محيطها واحدة كما ذكره ثيودوسيوس فى الشكل الخامس من كتاب مسرة مساحة الاشكال البسيطة والكرية فنسبة القطر
المعلوم الى المحيط دائرة كنسبة الواحد الى ج كط و مائة فالاربعة المتناسبة فتقسم سطح الطرفين اعنى ضرب القطر فى الثالث
المقروض على الواحد فيخرج محيط الدائرة ولما كان المقسوم عليه واحدا يكون سطح الطرفين هو المجهول **قال** وان كان
بالعكس فقسم المحيط على ذلك العدد فيخرج القطر **اقول** بيانه ان كان محيط دائرة معلوما وقطرها مجهولا فقسم المحيط على
ج كط و مائة فيخرج القطر لانه قطرها عرف ان نسبة القطر الى المحيط دائرة كنسبة الواحد الى ج كط و مائة فالاربعة

المنتسبة تضرب محيط الدائرة في الواحد اي اخذنا نفسه اذ لا اثر للضرب في الواحد ونقسم الماخوذ على الارقام المرقومة
ليخرج القطر **قال** وان كانا مجهولين فضع على المحيط نقطتين كيف اتفق وندير عليهما دائرتين متساويتين بحيث تتقاطعان
ونصل بين نقطتي التقاطعين خطا مستقيما ونخرجه الى ان يتصل الى المحيط في الجهتين فما وقع في الدائرة فهو القطر كذا **اقول**
برهانه ليكن الدائرة ا ب ج د والنقطتان ا ب ونصل ا ب ونرسم عليهما ببعد ا ب قوسي ب ه ح ا ه ح متقاطعتين على نقطتي ه ح



ونصل ه ح ونخرجه في الجهتين الى ان تقطع المحيط على نقطتي د ز وخط ا ب على نقطة ط فنقول خط د ز قطر دائرة ا ب ج د والا فليكن [illegible]
ا ه و ب ه [illegible] كان في مثلثي ا ه ح ب ه ح ضلعا ا ه ا ح المساويين لضلعي ب ه ب ح [illegible] وضلع ه ح مشترك فزاويتا
من اول الاصول تكون زاوية ا ه ط مساوية لزاوية ب ه ط ويكون في مثلثي ا ه ط ب ه ط ضلعا ا ه ه ط وزاوية ا ه ط مساوية لنظيريهما
ب ه ه ط وزاوية ب ه ط فكل لنظيره فتكون زاويتا ا ط ه ب ط ه متساويتين بل قائمتين وكذلك ضلعا ا ط ب ط بالرابع من اول
الاصول وبعكس الثالث من ثالثه يكون د ز قطر الدائرة وهذه بتحصيل القطر فحسب [illegible] من الاعتبار والنزاع في
ذلك من القياس وضربه في ثلثة وسبع بحساب المشهور او في ج يه كد تخرج بحساب المصنف يحصل المحيط **قال** وان كان المساحة
معلومة تضربها في [illegible] وتقسم الحاصل على [illegible] فاخذ جذر الخارج فهو القطر او تضربها في السبعة وتقسم الحاصل على [illegible] واخذ جذر
الخارج فهو نصف القطر هذا بحساب المشهور واما بحسابنا فتقسم المساحة على ج يه كد [illegible] واخذ جذر الخارج فهو نصف القطر
ولو تقسم المساحة على [illegible] واخذ جذر الخارج فهو القطر **اقول** قال ارشميدس في الشكل الثالث من كتابه في تكسير الدائرة
ان كان محيط الدائرة ثلثة امثال القطر وسبعه بنسبة تقريبية اصطلح الماسحون كانت نسبة سطح الدائرة الى مربع قطرها نسبة احد عشر
الى اربعة عشر بحساب المصنف [illegible] مربع قطر الدائرة واحدا كان مساحة الدائرة [illegible] بحساب المشهور فنقول نسبة
مساحة الدائرة المعلومة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فالاربعة المتناسبة تضرب المساحة المعلومة في اربعة عشر وتقسم الحاصل
على احد عشر ليخرج مربع القطر فاخذ جذر الخارج فهو القطر وكذا نسبة مربع نصف القطر الى [illegible] مربع القطر الى المساحة كنسبة ربع الاربعة
عشر الى احد عشر وكنسبة نصف اربعة عشر [illegible] الى نصف احد عشر اعني اثنين وعشرين [illegible] نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف فالاربعة
المتناسبة تضرب المساحة في السبعة وتقسم الحاصل على اثنين وعشرين واخذ جذر الخارج فهو نصف القطر بحساب المصنف فنقول نسبة

مربع

مربع نصف قطر الدائرة الى مساحتها كنسبة الواحد الى ج يه كد [illegible] كما سياتي برهانه فيما بعد فالاربعة المتناسبة تضرب المساحة في
الواحد اي اخذنا نفسها اذ لا اثر للضرب في الواحد ونقسمها على ج يه كد [illegible] ليخرج مربع نصف القطر واخذ جذر الخارج فهو نصف القطر وكذا
نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة [illegible] الى الواحد فالاربعة المتناسبة تقسم المساحة على الارقام المرقومة اذ لا اثر للضرب في
الواحد واخذ جذر الخارج فهو القطر **قال** ولتحصيل قطر المحيط وجه آخر وهو ان تعلق خيطا عليها ثم تمسح الخيط او تضع احدى
على نقطة من المحيط وتحرك الاخرى بحيث يمس [illegible] على محيطها الى ان تمسح المحيط **اقول** [illegible] كان المحيط كمحيط الحلقة المجسمة
قال واما المساحة فتضرب نصف القطر في نصف المحيط يحصل المساحة **اقول** بيان ذلك بالاول [illegible] في الشكل الرابع
من كتاب [illegible] مساحة الاشكال البسيطة والكرية [illegible] ارشميدس في الشكل الاول من مقالته من ان كل دائرة فان سطحها مساو لسطح
مثلث قائم الزاوية احد ضلعيه المحيطين بالزاوية القائمة مثل نصف قطر الدائرة والضلع الآخر كمحيط الدائرة [illegible] مساحة المثلث
القائم الزاوية هي ضرب احد ضلعي القائمة في نصف الآخر فمساحة الدائرة [illegible] ويكون ايضا كذلك [illegible] **قال** ثم ربع
بضرب مربع نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر اعني في ثلثة وسبع بحساب المشهور او بان تضرب في ج يه كد وتقسم الحاصل [illegible] بحساب
[illegible] فالخارج فهو المساحة **اقول** وذلك لان نصف القطر ضرب مرة في نفسه حصل مربعه ومرة في نصف المحيط حصل
مساحة الدائرة فبالسابع عشر من سابعة الاصول نسبة مربع نصف القطر الى مساحة الدائرة كنسبة نصف القطر الى نصف المحيط بل تمام
القطر الى تمام المحيط لان نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف وهي بحساب المشهور نسبة الواحد الى ثلثة وسبع ونسبة سبعة الى اثنين وعشرين وهي
بحساب المصنف كنسبة الواحد الى ج يه كد [illegible] فالاربعة المتناسبة اذا ضرب سطح الطرفين في [illegible] الوسط المعلوم يخرج مساحة الدائرة لما
كان المقسوم عليه في الطرفين اعني الاول والثالث واحدا كان سطح الطرفين هو المساحة بخلاف الطريق الثاني **قال** وان شئت
تضرب مربع القطر في احد عشر وتقسم الحاصل على اربعة عشر فالخارج فهو المساحة بحساب المشهور وبحسابنا تضربه في [illegible]
نسبة المساحة الى مربع القطر يحصل المطلوب **اقول** قد سبق ان نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر
بحساب المشهور [illegible] بحساب المصنف فالاربعة المتناسبة تضرب مربع قطر الدائرة في احد عشر وتقسم الحاصل
على اربعة عشر او تضربه في [illegible] وتقسم الحاصل على الواحد اي اخذ نفسه [illegible] الدائرة وهو المطلوب **قال** وهذا العدد ربع العدة

الاول لان نسبة مساحة الدائرة الى مربع نصف القطر كنسبة العدد الاول وهو ج كط م ح ثالثة الى الواحد ونسبة مربع نصف القطر الى مربع

القطر هي نسبة الربع **اقول** فمن ان نسبة مربع نصف القطر الى مساحة الدائرة كنسبة الواحد الى ج كط م ح ثالثة وبانعكاس النسبة نسبة مساحة

الدائرة الى مربع نصف القطر كنسبة ج كط م ح ثالثة الى الواحد فنسبة مساحة الدائرة الى اربعة امثال مربع نصف القطر اعني مربع القطر كنسبة

ج كط م ح ثالثة الى اربعة امثال الواحد اعني اربعة وقد تبين ايضا ان نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر كنسبة مربع ونصف ثالثة الى الواحد

فبتركيب نسبة الاصول نسبة ج كط م ح ثالثة الى الاربعة كنسبة مربع ونصف ثالثة الى الواحد وبالخلف بعد الابدال نسبة مربع ونصف ثالثة

الى ج كط م ح ثالثة كنسبة الواحد الى الاربعة ونسبة الواحد الى الاربعة نسبة الربع فيكون العدد الاول اعني مربع ونصف ثالثة ربع العدد الثاني اعني ج كط م ح ثالثة

وهو المدعى **قال** وقد وضعنا واحدا من ضروب هذين العددين في الارقام الهندية في جدول ليسهل العمل وحولنا ايضا الى الارقام

الهندية وجعلنا الكسور الكسور الاعشارية في الجداول والجداول هذه مثال مساحة دائرة يكون نصف قطرها ...

المحيط							الأمثال
٣	١	٤	١	٥	٩	٣	١
٦	٢	٨	٣	١	٨	٦	٢
٩	٤	٢	٤	٧	٧	٩	٣
١٢	٥	٦	٦	٣	٧	٢	٤
١٥	٧	٠	٧	٩	٦	٥	٥
١٨	٨	٤	٩	٥	٥	٨	٦
٢١	٩	٩	١	١	٥	١	٧
٢٥	١	٣	٢	٧	٤	٤	٨
٢٨	٢	٧	٤	٣	٣	٧	٩
٣١	٤	١	٥	٩	٣	٠	١٠

Table title: تضاعيف نسبة المحيط الى القطر بالرقوم الهندية

المحيط									الأمثال
٠	٧	٨	٥	٣	٩	٨	٢	٥	١
١	٥	٧	٠	٧	٩	٦	٥	٠	٢
٢	٣	٥	٦	١	٩	٤	٧	٥	٣
٣	١	٤	١	٥	٩	٣	٠	٠	٤
٣	٩	٢	٦	٩	٩	١	٢	٥	٥
٤	٧	١	٢	٣	٨	٩	٥	٠	٦
٥	٤	٩	٧	٧	٨	٧	٧	٥	٧
٦	٢	٨	٣	١	٨	٦	٠	٠	٨
٧	٠	٦	٨	٥	٨	٤	٢	٥	٩
٧	٨	٥	٣	٩	٨	٤	٥	٠	١٠

Table title: تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها بالرقوم الهندية

تضاعيف نسبة المحيط الى القطر بالرقوم الجمل

الأمثال	المحيط	الأمثال	المحيط
ا	[illegible]	لا	[illegible]
ب	[illegible]	لب	[illegible]
ج	[illegible]	لج	[illegible]
د	[illegible]	لد	[illegible]
ه	[illegible]	له	[illegible]
و	[illegible]	لو	[illegible]
ز	[illegible]	لز	[illegible]
ح	[illegible]	لح	[illegible]
ط	[illegible]	لط	[illegible]
ي	[illegible]	م	[illegible]
يا	[illegible]	ما	[illegible]
يب	[illegible]	مب	[illegible]
يج	[illegible]	مج	[illegible]
يد	[illegible]	مد	[illegible]
يه	[illegible]	مه	[illegible]
يو	[illegible]	مو	[illegible]
يز	[illegible]	مز	[illegible]
يح	[illegible]	مح	[illegible]
يط	[illegible]	مط	[illegible]
ك	[illegible]	ن	[illegible]
كا	[illegible]	نا	[illegible]
كب	[illegible]	نب	[illegible]
كج	[illegible]	نج	[illegible]
كد	[illegible]	ند	[illegible]
كه	[illegible]	نه	[illegible]
كو	[illegible]	نو	[illegible]
كز	[illegible]	نز	[illegible]
كح	[illegible]	نح	[illegible]
كط	[illegible]	نط	[illegible]
ل	[illegible]	س	[illegible]

تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها بالرقوم الجمل

الأمثال	المحيط	الأمثال	المحيط
ا	[illegible]	لا	[illegible]
ب	[illegible]	لب	[illegible]
ج	[illegible]	لج	[illegible]
د	[illegible]	لد	[illegible]
ه	[illegible]	له	[illegible]
و	[illegible]	لو	[illegible]
ز	[illegible]	لز	[illegible]
ح	[illegible]	لح	[illegible]
ط	[illegible]	لط	[illegible]
ي	[illegible]	م	[illegible]
يا	[illegible]	ما	[illegible]
يب	[illegible]	مب	[illegible]
يج	[illegible]	مج	[illegible]
يد	[illegible]	مد	[illegible]
يه	[illegible]	مه	[illegible]
يو	[illegible]	مو	[illegible]
يز	[illegible]	مز	[illegible]
يح	[illegible]	مح	[illegible]
يط	[illegible]	مط	[illegible]
ك	[illegible]	ن	[illegible]
كا	[illegible]	نا	[illegible]
كب	[illegible]	نب	[illegible]
كج	[illegible]	نج	[illegible]
كد	[illegible]	ند	[illegible]
كه	[illegible]	نه	[illegible]
كو	[illegible]	نو	[illegible]
كز	[illegible]	نز	[illegible]
كح	[illegible]	نح	[illegible]
كط	[illegible]	نط	[illegible]
ل	[illegible]	س	[illegible]

طريق آخر كان مربع القطر ... اقسمنا بازاء كل واحد من مفرداته من جدول نسبة المساحة الى مربع القطر ...

اقسمنا بازاء	٥	٥ ٥ ٩ ٨ ٣ ٣ ١ ٢ ٢ ...
ثم وجدنا بازاء	١	...
ثم اقسمنا بازاء	٧	...
ثم اقسمنا بازاء	٣	...
ثم اقسمنا بازاء	٢	...
جملة اجزاء الحاصل		...
اسماء المراتب		[illegible]
الصحاح	الكسور	

وبه يتم الكلام في كيفية العمل بهذه الجداول في رسالتنا الموسومة بالمحيطية **اقول** ومن اراد ان يطلع على تفصيل العمل بتلك الجداول فليرجع اليها **قال** الفصل الثالث في مساحة قطاع الدائرة وقطعها واستخراج الابعاد بعضها من بعض **اقول** كل قوس من محيط الدائرة اذا اخرج من طرفيها خطان الى مركز الدائرة فاما ان يتصلا خطا واحدا او يتقاطعا فان اتصلا خطا كان ذلك الخط قطر الدائرة وينقسم الدائرة بنصفين ويسمى الشكلان الحادثان نصفي الدائرة ولا يسميان بالقطاع وان تقاطعا انقسم الدائرة بهما الى شكلين مختلفين يسمى كل منهما بالقطاع احدهما اعظم من نصف الدائرة ومحيطه ايضا اعظم من محيط نصف الدائرة والآخر اصغر ومحيطه اصغر من محيط نصف الدائرة ويسميان ... فلنفرض الدائرة ا ب ج د والقوس ا ب والمركز ه ووصلنا ا ه ب ه فينقسم الدائرة بقطاعين ا ب ه ا ج د ب ه ... الى قطعتين ا ب ... المختلفتين ... المركز الذي في احدى القطعتين ... فالقطاع الذي يقع المركز في قطعة كقطاع ا ج د ب ه فاعظم من نصف الدائرة والقطاع الذي يقع المركز خارجا عن قطعته كقطاع ا ب ه فاصغر من نصف الدائرة ... لما كانت قطعة ... نصف الدائرة لان القطر ... وقطاع ا ب ه ... فهو اعظم من نصف الدائرة ومحيطه اعظم من محيط ... ولذلك محيطه هو المدعى **قال** اما المساحة فبضرب نصف القطر في نصف القوس **اقول** برهانه مذكور في آخر الشكل الاول من مقالة ارشميدس في مساحة الدائرة حيث قال ... نصف القطر في نصف ...

في ... بان ضربناه في الكسر المجنس ... حصل ... اقسمنا ... فهو نصف المحيط تقريبا

ونقول وجه التقريب ظاهر لان محيط الدائرة كما مر ... على ... باقل من سبعه واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين من التقريب **قال** او بان نضربه تارة في الثلاثة ... وتارة في السبع ... حصل اجمعهما ... فهو نصف المحيط ... معلوما ... نضرب نصف المحيط ... في ... بان نضرب في الكسر ... المخرج ... خرج من القسمة ... وهو نصف القطر **اقول** ... ما تقدم ان نسبة محيط الدائرة الى قطرها كنسبة ... الى ... بحساب المشهور

او اذا ضربنا نصف محيط الدائرة في ... فهو نصف القطر **قال** ... ضربنا نصف القطر في نصف المحيط حصل ... وهو المساحة **اقول** قد تبين ان مساحة الدائرة يحصل من ضرب نصف القطر في نصف المحيط **قال** ... آخر ... مربع القطر ... حصل ... بالضرب في ... خرج من القسمة ... ثم ... بالرقوم ... ضربنا نصف القطر ... على ان ... نسبة القطر الى المحيط ... نسبة السبعة الى اثنين وعشرين ... خرج من القسمة ... نصف المحيط ... في نصف القطر حصل ... وهو المساحة

... المساحة ... على ... نصف القطر ... نسبة المحيط الى القطر ... في الجدول

واقسمنا بازاء ا	كان	...
ثم اقسمنا بازاء ...	...	...
جملة ما حصل ... نصف المحيط		...
ضربنا ...	...	...
اسماء المراتب		...
الكسور	الدرجان	

وجه المساحة ... ما حصل بحساب المشهور ... نسبة ... ونصف تقريبا **اقول** ... اربع ونسبة عشرين ... **ثالث قال** طريق آخر ... نسبة الدائرة الى مربع القطر ... مساحة ... مربع القطر ...

...	كان	...
...	...	...
اسماء المراتب	الكسور	الصحاح

بالجدول ... وانما ... الرقم ... فكان ...

من المحيط يكون مساويا للقطاع الذي يحيط به تلك القطعة مع تحصيل الخارج من المركز الى طرف تلك القطعة وكذا هو مذكور ايضا في آخر الشكل
الرابع من كتاب بني موسى في معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية حيث قال ضرب نصف القطر في نصف القوس
يكون مساويا لمساحة القطاع الذي يحيط به تلك القوس ونصفا قطرين يخرجان الى طرفيها **قال** نوع آخر تحصيل مساحة دائرة القطاع
وضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين ويقال لها الاجزاء المحيطية في سدس مساحة تلك الدائرة
اقول طريق تحصيل مساحة دائرة القطاع كما سبق ان يضرب ذرعان نصف القطر في نفسه ويضرب بحساب المشهور في ثلثة
ثانية بحساب المصنف ثم نقول ان نسبة ذرعان القطاع اعني مساحته الى مساحة دائرة كنسبة ذرعان قوسه الى ذرعان محيط دائرة مثل
كنسبة قوس القطاع بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين الى ثلثمائة وستين ونسبة ذرعان القطاع اعني مساحته الى سدس مساحة
دائرة كنسبة قوس القطاع بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين الى سدس المحيط اعني ستين ثم نضرب مرفوع مرة واحدة فالاقسام
المتناسبة نضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين في سدس مساحة دائرة القطاع ونقسم الحاصل على
مرفوع الستين اعني الواحد اي نحفظ نفس الحاصل اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل هو ذرعان القطاع اعني مساحته
تنبيه قال صاحب العيون قد يخطئ المساحون من اهل التنجيم في مساحة الدائرة اذ اخذوا القطر مائة وعشرين والمحيط ثلثمائة وستين
على ما هو دأب المنجمين بلا شك فان المحيط على ان يكون القطر مائة وعشرين هو ثلثمائة وسبعة وسبعون ونحو والقطر على ان يكون المحيط
ثلثمائة وستين يكون مائة واربعة عشر وستة اجزاء من جزء من الواحد شيء كما **اقول** هذا بحساب المشهور واما بحساب المصنف
فاذا كان القطر مائة وعشرين كان المحيط ٣٧٧ ١١ ٩٩ ... خمس الاعشار واذا كان المحيط ثلثمائة وستين كان القطر ١١٤ ١٣ ٥٩ ...
الاعشار قال شارح الجامعة يستخرج القسي من الاوتار وبالعكس يحتاج الى اعمال دقيقة وقد بين ذلك في الزيجات لكن ينبغي ان يعلم ان
ما هو مذكور في الزيجات لا يفيد صاحب المساحة ما لم يتصرف فيه تصرفا وبيان ذلك ان مساحة السطح كما عرفت معرفة ما فيه
من خط مستقيم ما فيه والمربع يكون جميع اضلاعه خطوطا مستقيمة واصحاب المساحة يبينون الدائرة وشبهها بان يضربوا نصف القطر
والوترة نصف المحيط او في قوس منه ومعلوم ان ذلك ضرب خط مستقيم في خط مستدير لتحصيل سطح مربع فلزم عليهم ان يقدروا المحيط خطا
مستقيما ويعرفوا كميته من القطر حتى يتيسر لهم ذلك فاضطروا الى معرفة نسب القطر والاوتار الى المحيط وابعاضه وقد ثبت ان معرفة تلك

النسبة متعذرة على التحقيق لكن ارشميدس استخرج نسبة القطر الى محيط الدائرة فكان نسبته اليه نسبة واحد الى ثلثة وسبع اعني ان قدر المحيط
بالقطر كان في المحيط ثلثة امثاله وسبع مثل له فالمحيط والقطر مقداران مقدار واحد ولم يبين معرفة نسب سائر الاوتار الى المحيط
والى ابعاضه بل المنجمون وضعوا في الزيجات انه اذا كان مقدار الوتر كذا يكون مقدار المحيط كذا لكنهم قدروا القطر بمقدار والمحيط
بمقدار آخر ثم يعرف من ذلك نسبتهما لانهم قسموا القطر مائة وعشرين جزءا وقدروا جميع الاوتار بتلك الاجزاء وقسموا المحيط ثلثمائة وستين
جزءا وقدروا جميع القسي بتلك الاجزاء والاجزاء القطرية اصغر من المحيطية لانه قد تبين ان نسبة المحيط الى القطر كنسبة اثنين وعشرين الى
سبعة فاذا فرض المحيط ثلثمائة وستين يكون نسبته الى القطر كنسبة اثنين وعشرين الى سبعة واذا ضربنا الثلثمائة وستين في سبعة وقسمنا
الحاصل على اثنين وعشرين خرج من القسمة مائة واربعة عشر واثنا عشر جزءا من اثنين وعشرين وهي القطر فعلم انه اذا فرض القطر
الذي قدر به المحيط هو جزء من ثلثمائة وستين كان مائة واربعة عشر وستة الا واحد عشر جزءا من اثنين وعشرين جزءا لكنهم قسموا القطر
مائة وعشرين وقدروا به الاوتار ولا شك ان القطر اذا قسم مائة واربعة عشر وكسرا كانت تلك الاقسام اعظم من اقسامه اذا قسم مائة
وعشرين فاذن الاجزاء القطرية الموضوعة في الزيجات اصغر من الاجزاء المحيطية الموضوعة فيها فلو استخرج صاحب المساحة قوسا
من تلك الجداول وضرب اجزاء الوترة في اجزاء القوس ما حصل من ضربها مربعات متساوية الاضلاع بل سطوح مستطيلة واحد اضلاعها اصغر
من الآخر اذا لم يحصل مربعات لم يكن الحاصل من ضربها مساحة القوس فكان عملهم خطأ لكنهم لو حولوا الاجزاء المحيطية الى الاجزاء
القطرية ثم ضربوا لكان عملهم صحيحا وطريق **التحويل** ان تحول اجزاء المحيط اولا الى اجزاء القطر بان تضرب مائة وعشرين في اثنين وعشرين ونقسم
الحاصل على سبعة فيخرج اجزاء المحيط مقدرا باجزاء القطر وهي ثلثمائة وسبعة وسبعون وسبع وبرهانه انه قد علم ان القطر اذا كان سبعة
كان المحيط اثنين وعشرين مقدرا بتلك الاجزاء فاذا فرض القطر مائة وعشرين يكون نسبته مائة وعشرين الى المحيط مقدرا بتلك الاجزاء
كنسبة سبعة الى اثنين وعشرين فاذا ضرب المائة والعشرين في اثنين وعشرين اعني الطرفين وقسم على الاوسط اعني السبعة خرج المحيط
مقدرا باجزاء القطر وهو المدعى وايضا **طريق ذلك** ان القطر اذا كان الاجزاء القطرية فيطريقه مقدمة وهي انا اذا قسمنا مقدارا اولا على
ثان وخرج عدد وقسمنا المقدار الاول ايضا على مقدار ثالث وخرج عدد يكون نسبة الخارج الاول الى الخارج الثاني كنسبة المقدار
الثالث الى المقدار الثاني اعني المقسوم عليه الثاني الى المقسوم عليه الاول ولنفرض المقدار الاول محيط دائرة والمقدار الثاني في تلك

سدس عشر المحيط المذكور اعني جزء من ثمانية وستين جزء من المحيط والمقدار الثالث نصف سدس قطر تلك الدائرة اعني
جزء من مائة وعشرين جزء من القطر فخارج القسمة الاول ثمانية وستون وخارج القسمة الثاني ثمانية وسبعة وسبعون ويصح كما
بانه يكون نسبة الخارج الاول الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه الاول بحكم القسمة ونسبة الخارج الثاني الى الواحد كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه الثاني بحكم القسمة ايضا فاذا وضعنا النسبتين في جدول بعد عكس النسبتين يكون كذا وبالمساواة المضطربة يكون

الخارج الاول	واحد	الخارج الثاني
المقسوم عليه الثاني	المقسوم	المقسوم عليه الاول

نسبة الخارج الاول الى الخارج الثاني اعني نسبة ثمانية وستين الى ثمانية وسبعة وسبعين
كنسبة المقسوم عليه الثاني الى المقسوم عليه الاول اعني نسبة الجزء القطري الى الجزء المحيطي واذا
قسمنا مقدارا آخر اعني قوسا من المحيط على المقدارين اللذين قسم المحيط عليهما اعني الجزء المحيطي والقطري تكون نسبة خارج القسمة الاول
للقوس المفروض الى خارج القسمة الثاني كنسبة الجزء القطري الى الجزء المحيطي ايضا بمثل الدليل المذكور ويكون بالمحاذي عشر من الخامسة نسبة
الخارج الاول للمحيط الى الخارج الثاني كنسبة خارج القسمة الاول للقوس الى خارج القسمة الثاني لها واذا ثبت ذلك فنقول انه اذا كان
وتر معلوم واردنا تحويل الاجزاء المحيطية لقوسه الى الاجزاء القطرية اخذنا الوتر في الجدول في الزيجات ونقابله بعدد امثال الجزء القطري
فيه من الجدول اعني خارج قسمته على الجزء القطري لانه في الجدول قد وضع ذلك ثم نستخرج قوسه بل عدد امثال الجزء المحيطية في قوسه اعني
خارج قسمة القوس المذكور على الجزء المحيطي لانه في الجدول قد وضع ذلك ايضا فيحصل لنا خارج قسمة القوس المذكورة على الجزء المحيطي
اعني خارج القسمة الاول لها وقد علمنا الخارج الاول للمحيط والخارج الثاني فنستخرج الخارج الثاني للقوس اعني عدد امثال الجزء القطري
فيها بان نضرب الخارج الاول للقوس اعني الاجزاء الموضوعة في الجدول للقوس في خارج القسمة الثاني للمحيط اعني ثمانية وسبعين
وسبعين ونقسم الحاصل على الخارج الاول للمحيط اعني ثمانية وستين يخرج خارج القسمة الثاني للقوس اعني عدد امثال الجزء القطري
في القوس واذ علمنا الاجزاء القطرية في القوس وقد علمنا الاجزاء القطرية في القطر والوتر فقد علمنا تقدير القطر والمحيط والقوس بمقدار
واحد فاذا ضربنا اجزاء القطر والوتر في اجزاء المحيط والقوس يحصل مربعات وتم العمل ويجب ان نعلم ان مساحة القسي بهذا الطريق
لا يعلم منها مساحة القوس بمقدار معين لان مربعات اجزاء القطر مختلفة بحسب اختلاف الاقطار فما لم يعلم ان القطر كم ذراعا
او مقدارا آخر معلوما لم يعلم المساحة على التحقيق واذا علم قدر ما ان القطر او الوتر فحول المحيط والقوس الى الذراع ثم نستخرج المساحة

وطريق التحويل انا اذا علمنا ان الوتر كم ذراعا مثلا وقد علمنا اجزاؤه القطرية ايضا كما سبق فقد علمنا خارج قسمة الوتر على الذراع اعني
الجزء القطري وخارج قسمة قوس الوتر على الجزء القطري معلوم ايضا كما سبق فيمكن ان نستخرج خارج قسمة قوس الوتر على الذراع اعني
امثال الذراع فيها بالمقدمة المذكورة ثم انا نفرض ان وترا ما لكن وتر سدس الدائرة فلو فرضنا اجزاؤه القطرية على ما هو موضوعة
في الزيجات ستون واجزاء قوسه من المحيط ستون ايضا على ما هو موضوعة في الزيجات فنستخرج الاجزاء القطرية لسدس المحيط كما قلنا
بان نضرب الاجزاء المحيطية للقوس اعني ستين في الاجزاء القطرية للمحيط اعني ثمانية وسبعين وسبعين يحصل ٤٦٢٠ ونقسمه
على الاجزاء المحيطية للمحيط اعني ثمانية وستين بان نضرب المقسوم في مخرج الكسر يحصل ١٥٩٤٤٠ ونضرب المقسوم عليه
فيه ايضا يحصل ٢٥٢ ثم نقسم الاول على الثاني يخرج ٦٣ وهي الاجزاء القطرية
لسدس ثم نحول تلك الاجزاء الى الذراع بان نقول نسبة الاجزاء القطرية لوتر السدس اعني ستين الى الاجزاء الذراعية له
اعني ثلثين كنسبة الاجزاء القطرية لقوس السدس اعني ٦٣ والكسر المذكور الى الاجزاء الذراعية المجهولة ونسبة الثلثين الى الستين
نسبة النصف فاخذنا من ٦٣ نصفه ومن الكسر ايضا نصفه يكون احدا وثلثين و٣٤٢ من ٢٥٢ وهي الاجزاء الذراعية لسدس
ثم نحصل المساحة كما هو معلوم اشي كلامه اقول فرض المثال على ان يكون الاجزاء القطرية للمحيط ٧ و يكون وتر سدس
الدائرة كذا فاجزاؤه القطرية ثم نبالا وبعد المسنة نضرب الاجزاء المحيطية لقوس اعني ستين بل مرفوع مرة واحدة في ٧
الاجزاء القطرية للمحيط اعني ٧ حصل ٧ فنقسمه على الاجزاء المحيطية للمحيط اعني ثمانية وستين بل مرفوع مرة يخرج
الاجزاء القطرية لقوس السدس اعني ... وتحويل الاجزاء الى الذراع بان نقول نسبة الاجزاء القطرية لوتر السدس اعني ... الى
الاجزاء الذراعية له اعني كنسبة الاجزاء القطرية لقوس السدس اعني ... الى الاجزاء الذراعية المجهولة فنقسم ...
الوسطين اعني ... على الطرف المعلوم وهو ... بل مرفوع مرة واحدة يخرج ... وهو المطلوب **قال** طريق آخر

نضرب مربع نصف القطر في مقدار نصف قوس الاجزاء التي يكون بها نصف القطر ستين والمحيط ثمانية وسبعين
وسبعين تقريبا **اقول** وجه التقريب ظاهر وذلك لانه قد ظهر مما سبق ان نصف القطر اذا كان ستين كان المحيط بحساب
المشهور ثمانية وسبعين وسبعين بل ٣٧٧ ١٢٨٥ بحساب المصنف ٩٩١١ ٣٢٦ خامس الاعشار وبالجملة

درجات القوس بالاجزاء المحيطية	درجات المحيطية بالاجزاء المحيطية
مطلوب	درجات المحيطية بالاجزاء القطرية ٣٧٧

٢١٦٠ عشرة ٢١٦ ربعه ٤٢	٢٥٢٠ عشرة ٢٥٢ ربعه ٣

صورة الاربعة المتناسبة

٦٠	٣٠
الاجزاء القطرية لوتر السدس	الاجزاء الذراعية
الاجزاء القطرية لقوس السدس ٦٣	الاجزاء الذراعية المجهولة

صورة الاربعة المتناسبة

٦٠	٣٦٠
اجزاء المحيطية للقوس	اجزاء المحيطية للمحيط
اجزاء القطرية للقوس مجهول	اجزاء القطرية للمحيط ٧

ناقص عن ثمانية وسبعة وسبعين ٥٥٢٦٢٤١ خامس الاعشار بهذا العدد اعني ٩٥١٥١ خامس الاعشار وليرجع الى قوله
نصف القطر ضرب تارة في نفسه وحصل مربعه وتارة في نصف القوس وحصل مساحة القطاع فبالسابع عشر من سابعة الاول
نسبة مربع نصف القطر الى مساحة القطاع كنسبة نصف القطر اعني ستين الى مرفوع مرة واحدة اعني الواحد الى نصف قوس
القطاع فبالاربعة المتناسبة تضرب مربع نصف القطر في نصف القوس بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثمانية وسبعة وستين سبعا
بحساب المشهور او في نصف القوس بالاجزاء التي يكون بها المحيط ٩٩١١ رو سام خامس الاعشار بحساب المنصف ثم نقسم
الحاصل على الواحد اي نأخذ نفس سطح الطرفين اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل مساحة القطاع وهو المطلوب **قال**
واذا اسقطنا مثلث القطاع الذي هو اصغر من نصف الدائرة عنه بقيت القطعة الصغرى واذا زدناه على الذي اعظم من
النصف حصلت القطعة الكبرى **اقول** ولتوضيحه نفرض القطاع الاعظم ا ب ه د ه والاصغر ا ج ه د ه ومثلث القطاع ا د ه
واذا اسقطنا مساحة مثلث ا د ه من مساحة قطاع ا ج ه بقيت مساحة قطعة ا ج ه الصغرى واذا زدنا مساحة المثلث على
مساحة قطاع ا ب ه حصلت مساحة قطعة ا ب ه الكبرى وهو ظاهر **قال** واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض فان
كان نصف القطر والوتر معلومين بمقياس واحد زدنا مربع نصف الوتر على نصف قطره منظارا فقوس الحاصل في
جدول الجيب فالخارج فهو نصف قوسه بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين **اقول** وذلك لان نسبة القطر الى
المعلومين بمقياس واحد كالاذرعان مثلا كنسبة نصف القطر اعني ستين الى نصف الوتر بالاجزاء القطرية فيكون نسبة ذرعان نصف
القطر الى ذرعان نصف الوتر كنسبة ستين الى نصف الوتر بالاجزاء القطرية اعني جيب نصف قوس الوتر فلاستعلام نصف قوس
الوتر بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين نضرب ذرعان نصف الوتر في الستين ونقسم الحاصل على ذرعان نصف القطر
ليخرج جيب نصف قوس الوتر فنقوس الخارج في جدول الجيب فالخارج فهو نصف قوسه بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة
وستين وطريق التقويس سيأتي عن قريب **قال** فاذا زدنا عليه ثلث سبعه بحساب المشهور او ضربنا ثلثه في نسبة المحيط الى
القطر الذي وضعنا في الجدول فالحاصل هو مقدار نصف قوسه بالاجزاء التي يكون بها نصف القطر ستين **اقول** يعني اذا
زدنا على نصف القوس المعلوم بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين ثلث سبع ذلك النصف بحساب المشهور او ضرب



ثلث نصف القوس المعلوم في نسبة المحيط الى القطر اعني ح ى كا ه بحساب المنصف فالحاصل في كليهما مقدار نصف
قوسه بالاجزاء التي يكون بها نصف القطر ستين برهانه ان نسبة درجات القسي بالاجزاء المحيطية الى درجات المحيط
اعني ثلثمائة وستين كنسبة درجات القسي بالاجزاء القطرية الى درجات المحيط بتلك الاجزاء اعني ثلثمائة وسبعة وسبعين وسبعا
وبالابدال نسبة درجات القسي بالاجزاء المحيطية الى درجاتها بالاجزاء القطرية كنسبة ثلثمائة وستين الى ثلثمائة وسبعة وسبعين وسبع وجزؤا
الثاني زائد على مقدمه بثلث سبع المقدم اذ سبعه احد وخمسون وثلثه سبعة عشر وسبع فيكون الثاني الاول زائدا
على مقدمه بثلث سبع مقدمه فاذا زدنا على المقدم الاول اعني درجات القسي بالاجزاء المحيطية ثلث سبعه حصل درجات القسي بالاجزاء
القطرية وهو المطلوب هذا بحساب المشهور ثم نقول استخراج هذا المجهول بقاعدة الاربعة المتناسبة بحساب المنصف ان
نضرب درجات القوس بالاجزاء المحيطية في ح ى كا ه اعني مقدار المحيط بما يكون نصف القطر ستين ل مقدار المحيط
بالاجزاء القطرية ونقسم الحاصل على و اعني مرفوع ثلثمائة وستين ليخرج درجات القسي بالاجزاء القطرية ولما كان المقسوم عليه في
هذا العمل ستة فكان الخارج من القسمة سدس المقسوم الذي هو سطح القوس بالاجزاء المحيطية في ح ى كا ه فاذا ضرب
ثلث تلك القوس في نسبة المحيط الى القطر اعني ح ى كا ه اثنين بل نصف ح ى كا ه حصل سدس سطح تمام القوس في
ح ى كا ه وذلك لان سطح نصف احد المضروبين في ثلث المضروب الآخر سدس سطح جميع المضروب في جميع المضروب
فيه اذ نصف الثلث سدس فتأمل **قال** ثم اذا ضربنا ما في ذرعان نصف القطر حصل ذرعان نصف القوس **اقول**

فرضنا القوس ستين ويكون مرفوعه	ا
وبحساب المنصف اذا كان نصف القوس ستين كان المحيط د و ط ح ثانية	
ضربنا الواحد اعني المرفوع في	د و ط ح ثانية
حصل	د و ط ح وهو
قسمنا الحاصل على مرفوع ثمانية وستين اعني	ق
خرج	ا ب ط ه م ثالثة

كان القوس	ا مرفوع مرة
ويكون ثلثه	ك
ضربناه في ح ى كا ه	ثالثة
حصل ا ب ط ه ثالثة	مطابقا
للعمل الاول	
درجاتها بحسب	ا ب ط ه م ثالثة

يعني اذا ضربنا نصف قوس القطاع بالاجزاء القطرية في ذرعان نصف القطر حصل ذرعان نصف قوس القطاع وذلك
لان نسبة نصف القطر اعني ستين الى ذرعانه كنسبة الاجزاء القطرية لنصف القوس الى ذرعانه كما سبق بيانه فبالاربعة المتناسبة

فضرب الاجزاء القطرية لنصف القوس في ذرعان نصف القطر وقسم الحاصل على الواحد اعني رفع بستين فالخارج فهو ذرعان نصف

القوس وهو ما كان المقسوم عليه واحدا نفس مسطح الوسطين هو المجهول **قال** ولو ضرب ذرعان نصف القطر في نسبة المحيط الى

القطر وهو بحساب الجمل ج كط د مائة بحساب المشهور فما يجتمع نضرب الحاصل في مقدار نصف قوسه بأجزاء المحيط فنقاره بستين ونقسم

الحاصل على [illegible] فما يخرج فذرعان نصف القوس **اقول** هذا طريق آخر لاستخراج ذرعان نصف القوس برهانه ان نسبة ذرعان

نصف القطر الى نصف محيط الدائرة كنسبة الواحد الى ج كط د مائة بحساب المشهور كنسبة الواحد الى ثلثة وسبع

اذ نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف فاذا ضرب ذرعان نصف القطر في ج كط د اعني في ثلثة وسبع وقسم الحاصل على الواحد اعني

اخذ نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد كان الحاصل ذرعان نصف محيط دائرة [illegible] نسبة ذرعان نصف القوس الى

محيط دائرة كنسبة نصف تلك القوس بالاجزاء المحيطية الى نصف محيط دائرة بها اعني [illegible] فبالاربعة المتناسبة نضرب الثاني

نصف محيط الدائرة في اجزاء القوس اعني الاجزاء المحيطية لها ونقسم الحاصل على [illegible] فالخارج فهو ذرعان نصف القوس

المطلوب **قال** وان كان نصف القطر والسهم معلومين والباقي مجهولا فنقص السهم من نصف القطر فما بقي فهو العمود الخارج

عن زاوية القطاع الى منتصف الوتر فنزيده على نصف القطر ونضرب المجموع في السهم فما حصل فجذر الحاصل فهو نصف وتره والباقي

كما سبق **اقول** وبرهانه نفرض دائرة [illegible] على مركز [illegible] والقطر [illegible] والوتر [illegible] والسهم [illegible] ونقص

المعلوم من [illegible] المعلوم بقي [illegible] العمود الخارج عن زاوية القطاع الى منتصف الوتر [illegible] الباقي [illegible] نصف القطر

حصل [illegible] لما كان [illegible] مساويا لمربع [illegible] بالثالث من ثالثة الاصول فبالرابع والثلثين من [illegible] يكون سطح [illegible] مساويا لسطح

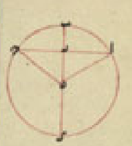
[illegible] اعني مربع [illegible] فاذا ضربنا [illegible] كان جذر الحاصل [illegible] فاذا حصل مقدار [illegible] نصف الوتر حصل منه [illegible] نصف القطر [illegible]

[illegible] من اجزاء المحيطية والاجزاء القطرية وكذا [illegible] كما سبق [illegible] **قال** مثال جامع لمجموع قطاع كان نصف قطره اثنى عشر

وسهمه اثنين نقصنا الاثنين من ١٢ بقي ١٠ زدناه على ١٢ بلغ ٢٢ ضربنا في ٢ حصل ٤٤ اخذنا جذره [illegible] فكان [illegible] فقسمناه على

القطر فخرج [illegible] وهو جيب نصف قوسه وصار [illegible] وهو نصف القوس بالاجزاء التي بها المحيط [illegible] ستون

[illegible] بحساب المشهور [illegible] نصف قوسه بالاجزاء التي نصف القطر ستون



كتابخانه مجلس شوراي ملي

وبحساب الجمل [illegible] وهو [illegible] حصل له [illegible] بنصف القوس بالاجزاء التي بها نصف القطر

ستون ضربناه في نصف القطر المعلوم [illegible] حصل بحساب المشهور [illegible] وهو ذرعان نصف قوسه وبحساب

[illegible] طريق آخر ضربنا نصف القطر [illegible] بحساب المشهور حصل [illegible] بحساب الجمل [illegible] ضربناه

في نصف القوس بالاجزاء المحيطية [illegible] حصل [illegible] قسمناه على [illegible] فخرج [illegible] وهو ذرعان نصف القوس

بحساب المشهور [illegible] وبحساب [illegible] حصل [illegible] ضربناه [illegible] حصل [illegible] قسمناه

على [illegible] فخرج [illegible] كما سبق وان كان الوتر والسهم معلومين والباقية مجهولة فنقسم مربع نصف الوتر على السهم فما

نزيده على السهم واخذ نصف المجموع فهو نصف القطر **اقول** وبرهانه نفرض دائرة [illegible] على قطرها [illegible] والوتر [illegible] والسهم [illegible]

ونصل [illegible] ولان [illegible] وقعت في نصف دائرة [illegible] فهي قائمة بالحادي والثلثين من ثالثة الاصول [illegible] منها [illegible]

عمود [illegible] فبحسب الثامن من سادسة الاصول يكون [illegible] وسطا في النسبة بين [illegible] وبحسب [illegible] التاسع عشر من سابعة

الاصول يكون مربع [illegible] مساويا لسطح [illegible] فاذا قسمنا مربع [illegible] على [illegible] خرج مقدار [illegible] باضافة [illegible] الى [illegible] حصل

[illegible] القطر ونصف المجموع نصف القطر وهو المطلوب **قال** وان كان ذرعان الوتر معلوما وكذا القوس بالاجزاء المحيطية معلومة

فنقسم نصف الوتر على جيب نصف القوس فما خرج فهو ذرعان نصف القطر **اقول** برهانه لتكن القوس [illegible] من دائرة

[illegible] ولتكن المركز [illegible] والوتر [illegible] ونصل [illegible] نصف القطر ونخرج من [illegible] عمود [illegible] على [illegible] الى [illegible] القوس على نقطة

فنصف [illegible] الوتر [illegible] بالثالث من ثالثة الاصول [illegible] القوس [illegible] كما لا يخفى على من له تدرب في علم الهندسة ويكون [illegible] جيب قوس

[illegible] ونسبة [illegible] على ان يكون ستين الى [illegible] جيب قوس [illegible] كنسبة ذرعان [illegible] الى ذرعان [illegible] فبالاربعة المتناسبة نضرب

في ذرعان [illegible] ونقسم الحاصل على [illegible] بالاجزاء التي يكون بها [illegible] ستين فالخارج فهو ذرعان [illegible] وهو المطلوب **قال** وان كان ذرعان

القوس والوتر معلومين فقط [illegible] معرفة نصف القطر [illegible] **اقول** [illegible] ان يقيس نصف القطر [illegible]

الذي يقاس به القوس والوتر **قال** [illegible] يستخرج [illegible] يكون [illegible] نسبته [illegible] كنسبة [illegible]

المعلوم الى القوس المعلوم فتلك القوس يكون نصف قوس القطاع بالاجزاء التي بها المحيط [illegible] بستون **اقول** ان



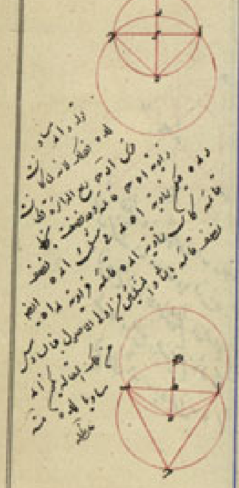


المنجمون قدروا القطر مقدارا والمحيط بمقدار آخر وذلك لانهم قسموا القطر بمائة وعشرين وقدروا جميع الاوتار والجيوب بتلك
الاجزاء وقسموا المحيط بثلثمائة وستين جزءا وقدروا جميع القسي بتلك الاجزاء والاجزاء القطرية اصغر من المحيطية كما سبق بيانه مفصلا
فاذا كان ذرعان القوس والوتر معلومين لما كان نسبة ذرعان الوتر الى ذرعان القوس كنسبة جيب نصف تلك القوس الى نصف
القوس وكذا الى نسبة ذرعان الوتر الى ذرعان القوس كنسبة وتر تلك القوس اعني اجزاء ذلك الوتر بالاجزاء التي يكون بها نصف
القطر ستين الى تلك القوس بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين الا ترى انه اذا كان الجيب مثلا كانت القوس ايضا
كذلك كان الوتر ستين ايضا والقوس ستون ونسبتها نسبة المثل وذرعان وتر السدس وكذا ذرعان جيب نصف القوس بالنسبة
ناقص عن ذرعان قوس السدس ونصفه كل بنظيره فنسبة ذرعان الوتر الى ذرعان القوس كنسبة جيب نصف تلك القوس
الى نصف القوس اذ هما اعني ذرعان الوتر وذرعان القوس مقداران بمقدار واحد بخلاف الجيب والقوس فاذا استقر بان ذلك
في جدول الجيب جيبا يكون نسبته الى قوسه كنسبة الوتر المعلوم الى القوس المعلوم فتلك القوس وذلك الجيب لا يكون نصف قوس
القطاع حتى يحصل منها اي من تلك القوس بالاجزاء التي يكون بها المحيط ثلثمائة وستين ومن ذرعان الوتر ذرعان نصف القطر
كما مر او نصف قوس القطاع آخر فتم تحصيل المقصود فتامل **قال** وان كان ذرعان القوس ونصف القطر معلومين واردنا
معرفة الوتر لمساحة القطعة نضرب نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر ونقسم عليه الحاصل من ضرب نصف القوس في مائة وثمانين
فالخارج هو نصف القوس بالاجزاء المحيط ثلثمائة وستون ونضرب جيبه في ذرعان نصف القطر ستين فالحاصل فهو ذرعان نصف الوتر
اقول وليكن القوس المفروضة ا ب ه من دائرة ا ب ه والتي يكون مركزها د ونصل [illegible] ونخرج من د عمود د ر على ا ه
في الجيبين لان ملاقاة الدائرة على [illegible] ونصل [illegible] ولما كان نسبة قطر كل دائرة الى محيطها واحدة بالخامس من كتاب بني موسى



في معرفة الاشكال البسيطة والكرية فنسبة [illegible] الى محيط دائرة ا ب ه كنسبة الواحد الى [illegible] بحساب [illegible]
الواحد [illegible] بحساب المشهور ونسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف فنسبة [illegible] نصف القطر الى نصف محيط دائرة [illegible]
كنسبة الواحد [illegible] وكنسبة الواحد [illegible] فالاربعة المتناسبة نضرب [illegible] في [illegible]
ونقسم الحاصل على الواحد [illegible] سطح الطرفين [illegible] فالخارج هو ذرعان نصف محيط دائرة [illegible]

ثم نقول نسبة ذرعان قوس ا ب نصف قوس ا ب ج الى ذرعان نصف محيط دائرة ا ب ه ج كنسبة قوس ا ب بالاجزاء التي
يكون بها نصف المحيط مائة وثمانين الى مائة وثمانين فالاربعة المتناسبة نضرب ذرعان قوس ا ب في مائة وثمانين ونقسم الحاصل
على ذرعان نصف محيط دائرة ا ب ه ج فالخارج هو مقدار قوس ا ب بالاجزاء المحيط ثلثمائة وستون فنأخذ جيبه وهو ا ز ثم نقول في
ا ز نسبة ا ه على ان يكون ستين الى ا ز بتلك الاجزاء كنسبة ذرعان ا ه الى ذرعان ا ز فالاربعة المتناسبة نضرب ا ز بالاجزاء الستينية في
ذرعان ا ه ونقسم الحاصل على الستين وهذا معنى قوله ضربنا فالخارج فهو ذرعان ا ز نصف الوتر وهو المطلوب **قال** ومن اراد ان القطاع
الذي يكون قوسه ربع دائرة او ثلثها او وقعت في دائرة بحيث يمس طرفا قوسه وزاويته محيط الدائرة فالقطاع نصف تلك الدائرة
اقول وذلك اذا كان قوس القطاع ربع الدائرة واما اذا كان قوس القطاع ثلث الدائرة ووقعت في دائرة بالصفة المذكورة
فالقطاع ثلث تلك الدائرة كما سنبرهن عليه ثم نقول كذا وجدت العبارة في اكثر من النسخ والصواب ان يقال ان قطعة او ثلثها
وقعت سهوا من قلم الناسخ اللهم الا ان تحمل العبارة على حالها ونقول كلمة او ثلثها بعد قوله القطاع نصف تلك الدائرة سقطت من
الناسخ كما اشرنا اليه وحينئذ يستقيم المعنى وتكون العبارة على طريقة اللف والنشر والبرهان على الاول فلنفرض دائرة ا ب ج ه ونخرج فيها قطرين
ا ج ب ه متقاطعين على [illegible] قوائم عند مركز د ونصل ا ه و ه ج وهما متساويان بالرابع من اول الاصول ونرسم على ه ببعد ه ا دائرة ا ر ج
فهي تمر بنقطة ج كما لا يخفى لكون [illegible] زاوية ا ه ج في نصف دائرة ا ه ج فهي قائمة بالثلثين من ثالث الاصول فتكون قوس ا ر ج ربعا
لدائرة ا ر ج فنقول قطاع ا ه ج [illegible] نصف الدائرة ا ب ج ه وذلك لان [illegible] ا ه ج [illegible] قائمة [illegible] متساويان [illegible] ربع



ا ه نصف قطر دائرة ا ر ج ضعف مربع ا د نصف قطر دائرة ا ب ج ه ونسبة كل دائرتين كنسبة مربعي قطريهما بالثاني من ثاني عشر الاصول
بل كنسبة مربعي نصفي قطريهما اذ نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف فدائرة ا ر ج ضعف دائرة ا ب ج ه وكانت ربعها اعني قطاع ا ر ج ه
قطاع ا ه ج نصف الدائرة ا ب ج ه وهو المطلوب [illegible] من [illegible] ا ه ج [illegible] والنصف
[illegible] المشترك [illegible] المتساويتين [illegible] كل واحدة منها مساوية [illegible] والبرهان على الثاني [illegible]
دائرة ا ب ه على مركز د فيها مثلث ا ب ه المتساوي الاضلاع بالثاني من رابع الاصول فنقسم محيط الدائرة الى ثلثة اقسام متساوية
ونصل ا د و د ب ونخرج من د عمود د ط على ا ب [illegible] ان ملاقاة المحيط على ح ونرسم على ح ببعد ح ا دائرة ا ك ب فنقول لا محالة

ا ب شول فقطاع ا ه ح و ثلث لدائرة ا د ب وذلك لان القطاع ثلث لدائرة ا ه ح ودائرة ا ه ح مساوية لدائرة ا د ب

نصف قطرها فالقطاع ثلث لدائرة ا د ب وهو المدعى **قال** والدائرة التي وقعت في القطاع الربعي تكون نسبتها الى كل القطاع

كنسبة الواحد الى الاثنين ونصف قطرها اربعة وعشرون جزءا بالاجزاء التي بها نصف قطر القطاع ستون **اقول** القطاع ان يقال كنسبة الاربعة

الى اثنين الا يخلو من ان امرة العمل عن ... كان نصف قطر الدائرة التي في القطاع الربعي اربعة وعشرين ونسبته اليه ... ثلثه

القطاع نصف محيط دائرة كنسبة الاحاد الى ... الاضعاف كنسبة الاضعاف فالاربعة المتناسبة ...

... فحصل نصف المحيط ... ثم ضربناه ... في نصف المحيط ... حصل مساحة الدائرة الواقعة في القطاع ...

واذا كان نصف قطر دائرة القطاع ستين كان محيط دائرة القطاع ... ضربنا الستين اعني الواحدة نصف المحيط ...

حصل مساحة دائرة القطاع ... ويكون ... نسبة ... مساحة الدائرة الواقعة في القطاع الربعي الى القطاع

الربعي ... كنسبة الواحد الى ... سطح الوسطين بل احد الوسطين ... في الواحد على الطرف المعلوم

اعني ... فخرج ... مساحة القطاع وهو المطلوب ولبرهان قوله ونصف قطرها ٢٤ جزءا بالاجزاء التي بها نصف قطر القطاع

ستون لنفرض قطاع ا ب ح الربعي ونرسم فيه دائرة ... ونصل ... وننصف ... ونخرج ... الى ان يقطع

القوس ... على نقطة ... ويكون ... عمودا على ا ح ... بالشكل ... من الاصول ونخرج من ... عمود ... على ... كما في

الدائرة ... ويكون ... متساويين ... وذلك لقيام ... لدائرة ... مساوية لزاوية

... بالشكل ... من اول الاصول ... الرابع من سادسة الاصول ... الى ... كنسبة ... الى ... بالابدال نسبة

الى ... كنسبة ... الى ... وبالتركيب نسبة مجموع ... الى ... اعني ... بين ... نصف القطر اعني ستين ... مرة واحدة الى

كنسبة مجموع ... الى ... فالاربعة المتناسبة اذا ضرب ... في ... وقسم الحاصل على مجموع ... فخرج ... نصف قطر الدائرة الواقعة

في القطاع ... كان ... نصف القطر ... ستين اعني الواحد ... جيب ... اعني جيب ...

مجموع نصف القطر والجيب ... ضرب نصف القطر اعني الواحد في الجيب ...

على المجموع ... وهو ... اعني نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع الربعي وهو المطلوب

بهذا البيان بعينه يمكن ... اضعاف اقطار الدوائر الواقعة في القطاع اي قطاع كان ونحن ... اضعاف اقطار الدوائر

الواقعة في القطاع الثلثي والربعي والخمسي وما جاوزها الى القطاع الذي تكون نسبته الى دائرته كنسبة الواحد الى ستة عشر على ...

نصف دائرة القطاع ستين ووضعناها في الجدول مع اضعافها وكتبناها ... ثم حولناها الى الارقام الهندية ...

الى رابع الاعشار ووضعناها مع اضعافها وكتبناها بارقام الكتابة في جدول آخر والجداول هذه ولبيان رسم الدائرة في

القطاع نفرض القطاع اي قطاع كان ا ب ح ونصل ... وننصف ... ونصل ... ونخرجه الى ان يقطع قوس ا ب ... ونخرج ...

... موازيا لـ ا ب ونخرجه في الجهتين الى ان يلاقي ... ونخرجهما ... فيحصل مثلث ... ثم نرسم في

المثلث دائرة ... فهي الدائرة الواقعة في القطاع وهو المطلوب وبوجه آخر ليكن القطاع ا ب ح ونصف قوس ...

... ونصل ... ونخرج من ... عمود ... على ... ونصف ... بخط ... ونقيم من ... عمودا ... على ... ونخرجه الى ان يقطع ... على ...

... مركز الدائرة المطلوبة وذلك لانا اذا اخرجنا ... عمودا ... على ... كان مساويا لـ ... وذلك لاشتراك ضلع ... وقيام زاويتي ...

... متساويتين ... فاذن ... متساويان ... وذلك لتساوي زاويتي ... مع ... ويكون ...

... منصفة ... فالاعمدة الثلاثة ... متساويات بالرابع من اول الاصول ...

المثلث متساوية فاذا رسمنا على نقطة ... وببعد ... دائرة ... مرت ... وهو المطلوب **قال** الفصل الرابع في مساحة

السطوح التي تحيط بها الخطوط المستديرة مما ذكرناها اما مساحة الاهليلجي فهي مجموع مساحة القطعتين الحاصلتين من ... قطره الاطول

اقول مثلا في الاهليلجي ا ب ح د نصل ا ح قطره الاطول فينفصل به الى قطعتي ا ب ح ا د ح ثم نمسح القطعتين فمجموع المساحتين مساحة

المجموع **قال** ومساحة الهلالي والنعلي هي الفضل بين القطعتين اذا توهم خط وصل بين طرفيهما **اقول** مثلا في هلال ا ب ح د نصل

ا ح ونقص مساحة قطعة ا د ح عن مساحة قطعة ا ب ح ويبقى مساحة هلال ا ب ح د وقس عليه مساحة النعلي **قال** واما السطح الذي يحيط

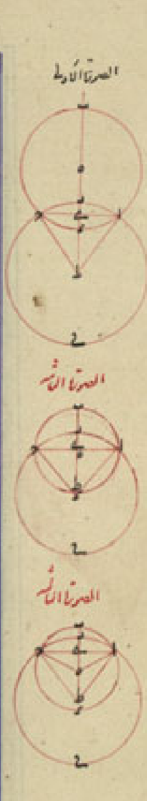
به قوسان من دائرتين مختلفتين محدبهما اما في جهتين مختلفتين كالسطح المختلف ... في المخروطات والكرويات

الجزئية واما في جهة واحدة كالشكل ... فان كان نصف قطرها ... فطريق مساحته ذكرناه في ...

بالربع ... فمن اراد معرفته فليرجع الى ذلك **اقول** ولبيانه نفرض السطح ... الذي يحيط به ... دائرتي ...

اضعاف اقطار الدوائر الواقعة في القطاعات على ان يكون نصف قطر دائرة القطاع ستين	برقوم جمل					اسامي ارقامها بالكتابة					اضعافها وجوا اقطار الدوائر الواقعة في القطاعات				
	جز	دق	ثو	ثا	را	اجزا	دقايقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	جز	دق	ثو	ثا	را
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المثلث	٠	كز	ن	مه	نز	صفر	سبع وعشرون	خمسون	خمس واربعون	سبع وخمسون	٠	نه	ما	لا	ند
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع الربع		كد	نا	ي	ح		اربع وعشرون	احد وخمسون	عشرة	ثمان		مط	مب	ك	يو
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المخمس		كب	يب	ما	كز		اثنان وعشرون	اثنا عشر	احد واربعون	سبع وعشرون		مد	كه	كب	ند
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المسدس		ك	٠	٠	٠		عشرون	صفر	صفر	صفر		م	٠	٠	٠
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المسبع	٠	يح	ط	كب	نب	صفر	ثمان عشر	تسع	اثنان وعشرون	اثنان وخمسون	٠	لو	يح	مه	مد
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المثمن		يو	لو	كب	ا		ست عشر	ست وثلثون	اثنان وعشرون	واحد		لج	يب	مد	ب
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المتسع		يه	يز	كح	لو		خمس عشر	سبع عشر	ثمان وعشرون	ست وثلثون		ل	لد	نز	يب
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المعشر		يد	ط	ن	لط		اربع عشر	تسع	خمسون	تسع وثلثون		كح	يط	ما	يح
نصف قطر الدائرة الواقعة في قطاع نصف المسدس		يب	ك	ب	لط		اثنا عشر	عشرون	اثنان	تسع وثلثون		كد	م	ه	يح
نصف قطر الدائرة الواقعة في قطاع نصف المثمن	٠	ط	مز	م	لا	صفر	تسع	سبع واربعون	اربعون	احد وثلثون	٠	يط	له	كا	ب

اضعاف اقطار الدوائر الواقعة في القطاعات على ان يكون نصف قطر دائرة القطاع واحدا	برقوم اهل الهند					اسامي ارقامها بالكتابة					اضعافها وجوا اقطار الدوائر الواقعة في القطاعات				
	روابع	ثوالث	ثواني	اعشار	آحاد	رابعها	ثالثها	ثانيها	الاعشار	الآحاد	روابع	ثوالث	ثواني	اعشار	آحاد
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المثلث	١	٤	٦	٤	٠	واحد	اربع	ست	اربع	صفر	٢	٨	٢	٩	٠
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع الربع	٢	٤	١	٤		اثنان	اربع	واحد	اربع		٤	٨	٢	٨	
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المخمس	٢	٠	٧	٣		اثنان	صفر	سبع	ثلث		٤	٠	٤	٧	
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المسدس	٣	٣	٣	٣		ثلث	ثلث	ثلث	ثلث		٦	٦	٦	٦	
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المسبع	٦	٢	٠	٣	٠	ست	اثنان	صفر	ثلث	صفر	٢	٥	٠	٦	٠
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المثمن	٧	٦	٧	٢		سبع	ست	سبع	اثنان		٤	٣	٥	٥	
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المتسع	٨	٤	٥	٢		ثمان	اربع	خمس	اثنان		٦	٩	٠	٥	
نصف قطر الدائرة الواقعة في القطاع المعشر	٠	٦	٣	٢		صفر	ست	ثلث	اثنان		٠	٢	٧	٤	
نصف قطر الدائرة الواقعة في قطاع نصف المسدس	٥	٥	٠	٢		خمس	خمس	صفر	اثنان		٠	١	١	٤	
نصف قطر الدائرة الواقعة في قطاع نصف المثمن	٢	٣	٦	١	٠	اثنان	ثلث	ست	واحد	صفر	٤	٦	٢	٣	٠



من دائرتي اتجح اه ده وليكن مركزاهما نقطتي ط ه ونصل ط ه ونخرجه الى ان يقطع الدائرتين على نقطة ب ر ونصل اه فهو
عمود على ب ط ر وذلك لأنا اذا وصلنا اط اه ه ه وكان اضلاع مثلث اط ه مساوية لأضلاع مثلث ه ط ه كل لنظيره فكان
متساوي الأصل تكون زاوية اه ط مساوية لزاوية ه ه ط وفي مثلثي اه ط ه ه ط اه ط مساوي ه ط ه ط مشترك وط ه مساو ي ه
اه ه وه ه تكون زاويتا اه ط ه ه ط متساويتين مع قائمتين فاه عمود على ب ط ر ويختلف وقوع هذا الشكل فان نقطة ه يقع اما
ه كما في الصورة الأولى او منطبقة على نقطة ط كما في الصورة الثانية او خارجة عن ه ط كما في الصورة الثالثة ففي جميع الصور لما
كان كل واحد من ه ر ط ر اعني نصفي قطري الدائرتين والقطر الأقصر لسطح اه ده معلوما بالفرض فصير بذلك ه ط معلوما
نقصانه ه ر المعلوم من ط ر المعلوم بقي ه ط معلوما فهي معلومات فيستخرج مقدار اه كما تبين في
استخراج العمود وعدد من جزء الشكلين في الصورة الأولى فنقول في مثلث اه ه ونسبة اه الى جيب زاوية اه
الى جيب زاوية ه والقائمة بالمقدمة الثالثة فبالاربعة المتناسبة نضرب ذرعان اه في الستين ونقسم الحاصل على ذرعان اه
ليخرج جيب زاوية اه فيحصل قوس اه على ان يكون محيط دائرة اه ب ثلثمائة وستين ونسبة ذرعان
اه اعني ذرعان ه ب الى ذرعان محيط دائرة اه ب كنسبة الواحد الى كما بالصنف فبالاربعة المتناسبة
نضرب ذرعان ه ب قطر دائرة اه ب في ونقسم الحاصل على الواحد اعني اخذنا نفس الحاصل اذ لا اثر للقسمة
على الواحد فيكون الحاصل ذرعان محيط دائرة اه ب ثم نقول نسبة ذرعان قوس اه الى ذرعان محيط دائرة اه ب كنسبة قوس اه
بالاجزاء التي يكون بها محيط دائرة اه ب ثلثمائة وستين الى ثلثمائة وستين فبالاربعة المتناسبة نضرب ذرعان محيط دائرة اه ب في
قوس اه بالاجزاء الستينية ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين ليخرج ذرعان قوس اه ومثل هذا البيان بعينه يحصل ذرعان قوس اه
واذا ضربنا ذرعان اط في ذرعان قوس اه يحصل مساحة قطاع اه ط وكذلك اذا ضربنا ذرعان اه في ذرعان قوس اه يحصل مساحة
قطاع اه ه واذا ضربنا ذرعان اه في ذرعان ه ط يحصل مساحة مثلثي اه ط ه ه واذا جمعنا مساحة القطاعين يحصل مساحة المثلثين
ومساحة سطح اه ده فاذا نقصنا مساحة المثلثين من مساحة القطاعين بقي مساحة سطح اه ده وهو المطلوب وبوجه آخر ضربنا
المعلوم في ه ط المعلوم يحصل مساحة مثلث اه ه وكذا اذا ضربنا اه المعلوم في ه ه المعلوم يحصل مساحة مثلث اه ه واذا نقصنا

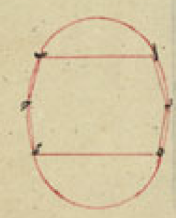
مساحة

مساحة مثلث اه ه من مساحة قطاع اه ط بقيت مساحة قطعة اره ه وكذا اذا نقصنا مساحة مثلث اه ه من مساحة
قطاع اه ه بقيت مساحة قطعة اره ه واذا جمعنا مساحتي القطعتين حصلت مساحة سطح اه ده وفي الصورة الثانية
تحصل مساحة قطاع اه ط وكذا مساحة مثلثي اه ط ه ه ط اعني مساحة مثلث اه ه وايضا تحصل ذرعان محيطي الدائرتين
كما حصلناه في الصورة الأولى وفي هذه الصورة تفضل قطاع اه ط على المثلثين بخلاف الصورة الأولى ويكون
ذلك الفضل قطعة اره ه فاضعف مساحة القطعة ونضيفها الى مساحة نصف دائرة اه ه ليحصل مساحة سطح اه ده كما مر
وفي الصورة الثالثة تحصل الأشياء المذكورة ايضا ويكون في هذه الصورة فضل مساحة قطاع اه ط على مساحة مثلثي
اه ط ه ه ط سطح اه ه اعني قطعة اره ه ومثلث اه ه فاذا نقصنا مساحة قطعة اره ه الى مساحة مثلث اه ه الحاصل
الى مساحة قطاع اه ه يحصل مساحة سطح اه ده وفي جميع الصور اذا نقصنا مساحة سطح اه ده من مساحة دائرتي اتجح اه ده
بقي من الأول مساحة سطح اه ح ه ومن الثاني مساحة سطح اه ده وذلك ما اردنا ان نبين **قال** واما مساحة الحلقة فيحيط
فضل مساحة الدائرة العظمى على مساحة الدائرة الصغرى **اقول** ولتوضيحه نفرض الحلقة اب ده ودائرتها العظمى اب والصغرى
ده فاذا نقصنا مساحة دائرة ده من مساحة دائرة اب بقيت مساحة سطح حلقة اب ده وهو ظاهر **قال** او ضرب
البعد بين الدائرتين في نصف مجموع محيطي الدائرتين **اقول** البعد بين الدائرتين المتوازيتين اذا كانتا في سطح
واحد هو الفضل بين نصفي قطريهما اعني قدر الخطوط الواصلة بين محيطيهما مثلا في دائرتي اب ده المتوازيتين اللتين مركزهما
نقطة ح نخرج قطرا ح ب ويكون الفضل بين نصفي قطريهما اه وهو البعد بين محيطي الدائرتين وذلك لأنا اذا اخرجنا من نقطة
ا الى محيط دائرة ده خطا كخط اد مثلا كان اطول من اه بالسابع من ثالثة الأصول فيكون اه البعد بين الدائرتين فقد
عرفت ان سطح اه في نصف محيط دائرة اب مساحة دائرة اب وكذلك سطح ح ده في نصف محيط دائرة ده مساحة دائرة ده
والفضل بين مساحتي الدائرتين مساحة حلقة اب ده ومساحتها تحصل من سطح اه في نصف محيط دائرة اب من سطح ح ده في
فضل نصف محيط دائرة اب على نصف محيط دائرة ده وسطح ح ده في الفضل المذكور مساو لسطح اه في نصف محيط دائرة ده
وذلك لأن نسبة قطر اب الى محيط دائرة اب كنسبة قطر ده الى محيط دائرة ده بالخامس من كتاب بني موسى في معرفة مساحة

الاشكال البسيطة والكرة وبالابدال نسبة قطر ا ب الى قطر ج د كنسبة محيط دائرة ا ب الى محيط دائرة ج د ونسبة الاضعاف
كنسبة الانصاف فنسبة ا ه نصف قطر دائرة ا ب الى ج ه نصف قطر دائرة ج د كنسبة نصف محيط دائرة ا ب الى نصف محيط دائرة
ج د وبالتفصيل نسبة فضل ا ه على ج ه الى ج ه اعني نسبة ا ج الى ج ه كنسبة فضل نصف محيط دائرة ا ب على نصف محيط دائرة ج د الى
نصف محيط دائرة ج د فبالتاسع عشر من سادسة الاصول سطح ا ج في نصف محيط دائرة ج د مساو لسطح ج ه في فضل نصف
محيط دائرة ا ب على نصف محيط دائرة ج د فقد ثبت ان مساحة حلقة ا ب ج د تحصل من سطح ا ج في نصف مجموع محيطي الدائرتين
ا ب ج د وذلك ما اردناه **قال** ومساحة قطعة الحلقة هي حاصل ضرب نصف مجموع القوسين المحيطين بها في البعد بين
القوسين **اقول** برهانه ظاهر بعدما عرفت ان مساحة سطح الحلقة هي حاصل ضرب البعد بين محيطي الدائرتين المحيطتين بها
في نصف مجموع محيطي الدائرتين **قال** الفصل الخامس في جدول الجيب وكيفية العمل به ان اخذنا بازاء درجات
القوس من الجدول جيبها وان كان معها دقائق نضربها في تفاضل السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات
منحطا بمرتبة وان كانت معها ثوان نضربها في التفاضل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقائق منحطا بمرتبة
اخرى ثم نجمع الجميع ليحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا تفاضل ما بين السطرين لكل جيب بازائه في جدول آخر مثاله
اردنا جيب له كا ع اخذنا بازاء قوس له كان له لا ح وكان التفاضل بازائها مه لا ضربناه في كا فالحاصل كان
في ذلك التفاضل ايضا حصل جمعناها فصار الجيب المطلوب له ذ هو **اقول** قد مر معنى الجيب وطريق العمل
ظاهر والبرهان انه نقول نسبة التفاضل بين القوسين المتواليتين اللتين احديهما اعظم من القوس المفروض والاخرى اصغر
اعني ستين الى التفاضل بين جيبيهما كنسبة التفاضل بين احدى تينك القوسين وبين القوس المفروض الى تفاضل جيبيهما
فبالاربعة المتناسبة نقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم اعني ستين اي ناخذ الحاصل منحطا بمرتبة واحدة ليحصل التفاضل
بين جيبي احدى تينك القوسين والقوس المفروض نزيد الحاصل على جيب القوس الصغرى ان كان اخذت التفاضل منها
وبين القوس المفروض او ننقصه من جيب القوس العظمى ان كان اخذت التفاضل منها وبين القوس المفروض فالحاصل
او الباقي هو الجيب المطلوب تقريبا وانما قلنا تقريبا لان التفاضل بين الجيوب كما انه ليس على نسبة تفاضل قسيها كذلك تفاضل

الاجزاء

اجزاء الجيوب ليس في نسق واحد ايضا **قال** وان كان معنا جيب ونريد قوسه نطلب في جدول الجيب اكثر جيب يكون
نقصانا عن الجيب المحفوظ فاذا وجدناه نقصناه منه ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازائه على حاشية الجدول وهي الدرجات وما يبقى
من الجيب نقسمه على تفاضل ما بين السطرين فالخارج فهو دقائق القوس وثوانيها مثاله كان معنا جيب له ذ هو واردنا
قوسه فطلبنا في الجدول اكثر جيب يكون نقصانا عنه فوجدنا بازائه من الدرجات له لا ح من الجيب نقصناه عن الجيب المحفوظ
اعني له ذ هو بقي كه فقسمناه على تفاضل ما بين السطرين وهو كان مه لا فخرج من القسمة من الدقائق والثواني كا
جمعناه مع الدرجات فصار له كا ع **اقول** وذلك لان نسبة التفاضل بين الجيبين المتواليين اللذين احدهما اكثر
من الجيب المحفوظ والآخر اقل له الى تفاضل قوسيهما اعني ستين كنسبة التفاضل بين جيب احدى تينك القوسين وبين
الجيب المحفوظ الى التفاضل بين قوسيهما فنقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم لتخرج التفاضل بين قوس احدى تينك الجيبين
وقوس الجيب المحفوظ فنزيده على قوس جيب الاقل ان كان اخذت التفاضل فيه وبين الجيب المحفوظ او ننقصه من قوس
الاكثر ان كان اخذت التفاضل فيه وبين الجيب المحفوظ فالحاصل او الباقي هو القوس المطلوب تقريبا ووجه التقريب
قياس ما سبق **قال** ومن اراد التدقيق فعليه بالرجوع بجدول الزيج الايلخاني او زيجنا المعروف بالخاقاني اذ كان
القدر كافيا في هذا الكتاب والجدول بهذا **اقول** قد وضع في الزيج جيب القسي بازاء الدرجات والدقائق وفي
هذا الجدول بازاء الدرجات فقط **قال** الباب الخامس في مساحة سائر السطوح المستوية التي لم نذكرها اما مساحة
السطح الذي يحيط به خط شبيه بالمستدير فبان يجعل فيه ذا اضلاع كثيرة بحيث لا يبقى التفاوت بين السطح المحاط
بالمستدير والسطح المحاط بالاضلاع واما بحيث يكون القطعات الباقية التي يحيط بكل واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع
المعمولة وقطعة من الخط الشبيه بالمستدير قريبة القطعات الدائرة تحقيقية لا يبقى منها شيء فيجمع مساحة القطعات
مع مساحة الكثير الاضلاع فيكون مساحته تقريبا **اقول** وكلما كان عدد اضلاع السطح المحاط اكثر كان التفاوت بين
السطح المحاط بالخط المستدير والسطح المحاط بالاضلاع اقل ولبيان العمل نفرض السطح ا ب ج د الذي يحيط به خط شبيه
بالمستدير ونفرض في محيط ذلك السطح نقاط ا ب ج د ه و ونصل منها بخطوط ا ب ب ج ج د الى آخره فينقسم السطح



ا ب ج د و قطعات ا ب ه ه د ز ه و ز د فجمع مساحة القطعات مع مساحة كثير الاضلاع مساحة السطح المطلوب

ووجه التقريب ظاهر مما مرّ **قال** واما مساحة ساير السطوح المستوية كالمطبل والمدرّج وذوات الشرفات وذوات

الاضلاع المستديرة وغيرها فسبيلها من اطلع على ما ذكرناه بان يقطعه على الاشكال المذكورة او يزيد فيه شيئا الى ان يصير الاشكال

المذكورة وبعد المساحة ينقص ما زاد فيه وهذه صور الاشكال **اقول** يعني اذا كان شكل يمكن قطعه الى شكلين او اشكال معلوم

مساحتها قطعه ومسحت كلا بانفراده وجمعت المجموع كالمطبل وهو شكل يتألف من ذي زنقتين متساويتين اتصلا بهما خطا

المتوازيين كهذه الصورة فانك تقطعه الى ذي الزنقتين وتمسحهما وتجمع المساحتين وكالمدرج وهو شكل يحدث فيه الدرج

او الزوايا والمنزاخمي سطح يحيط به خطان مستقيمان متقاطعان على زوايا قائمة او غيرها كشكل ا ب ه وخطوط متوازية لا

كخطوط ه ز ه ط ه وخطوط متوازية لخطوط ه كخطوط ه ر ه ط ه فانك اذا اخرجت ه ز الى ان تقطع ه ح كذا

اخرجت ه ط حتى تقطع ه ح انقسم المدرج باشكال ه د ه ز ه ر متوازيات ذوات اربعة اضلاع قائم الزوايا او غير قائم

الزوايا فتمسح كلا على انفراده وتجمع المساحات وكذا الحكم في ساير الاشكال من ذلك الجنس قولنا او يزيد فيه شيئا الى

آخره مثاله مطبل ا ب ج د فصل ا ه ... ليحصل ذو اربعة اضلاع ا ب ه د ثم تمسحه وتنقص مساحة مثلثي ا ه د ... من مساحة

سطح ا ب ه د ليبقى مساحة مطبل ا ب ج د وقس عليه ساير الاشكال **قال** الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة

كسطوح الاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو يشتمل على ستة فصول الفصل الاول في التعريفات الاسطوانة

المستديرة جسم يحيط به دائرتان متساويتان متوازيتان هما قاعدتاه وسطح مستدير في العرض مستقيم في الطول يصل

ما بينهما بحيث لو اديرَ مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين عليهما موازيا للمستقيم الواصل بين مركزي القاعدتين لمسّ

السطح والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة ويسمى محورها ايضا فان كان عموداً على الدائرتين فالاسطوانة

قائمة والا فمائلة **اقول** الظاهر ان الاسطوانة معرب ستون واحترز بقوله لو اديرَ مستقيم الى آخره عن كرة قطع

من طرفيها قطعتان متساويتان متوازيتين وهي من جملة ما سماه بعض المحاسبين كصاحب الشمسية بالقطعة الذي فيه

سمي الخط الواصل بين مركزي القاعدتين سهما تشبيها بسهم القوس اذ هو خط مستقيم يخرج من منتصف القوس الى

مطبل

مدرج

ذو الشرف

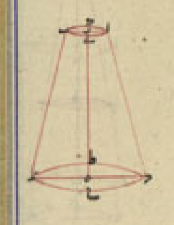
الدرج	الجيب	تفاضل	الدرج	الجيب	تفاضل	الدرج	الجيب	تفاضل
ا	[illegible]		لا	[illegible]		سا	[illegible]	
ب	[illegible]		لب	[illegible]		سب	[illegible]	
ج	[illegible]		لج	[illegible]		سج	[illegible]	
د	[illegible]		لد	[illegible]		سد	[illegible]	
ه	[illegible]		له	[illegible]		سه	[illegible]	
و	[illegible]		لو	[illegible]		سو	[illegible]	
ز	[illegible]		لز	[illegible]		سز	[illegible]	
ح	[illegible]		لح	[illegible]		سح	[illegible]	
ط	[illegible]		لط	[illegible]		سط	[illegible]	
ي	[illegible]		م	[illegible]		ع	[illegible]	
يا	[illegible]		ما	[illegible]		عا	[illegible]	
يب	[illegible]		مب	[illegible]		عب	[illegible]	
يج	[illegible]		مج	[illegible]		عج	[illegible]	
يد	[illegible]		مد	[illegible]		عد	[illegible]	
يه	[illegible]		مه	[illegible]		عه	[illegible]	
يو	[illegible]		مو	[illegible]		عو	[illegible]	
يز	[illegible]		مز	[illegible]		عز	[illegible]	
يح	[illegible]		مح	[illegible]		عح	[illegible]	
يط	[illegible]		مط	[illegible]		عط	[illegible]	
ك	[illegible]		ن	[illegible]		ف	[illegible]	
كا	[illegible]		نا	[illegible]		فا	[illegible]	
كب	[illegible]		نب	[illegible]		فب	[illegible]	
كج	[illegible]		نج	[illegible]		فج	[illegible]	
كد	[illegible]		ند	[illegible]		فد	[illegible]	
كه	[illegible]		نه	[illegible]		فه	[illegible]	
كو	[illegible]		نو	[illegible]		فو	[illegible]	
كز	[illegible]		نز	[illegible]		فز	[illegible]	
كح	[illegible]		نح	[illegible]		فح	[illegible]	
كط	[illegible]		نط	[illegible]		فط	[illegible]	
ل	[illegible]		س	[illegible]		ص	[illegible]	

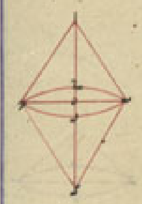
منتصف الوتر وهذا السهم لو اخرج الى مركز الدائرة ومر بوسط الدائرة وهذا مر بوسط الاسطوانة وهذا القدر كاف في وجه
التسمية **قال** وتعريفا آخر للاسطوانة القائمة اذا ادير ذو اربعة قائم الزوايا على احد اضلاعه فالشكل الحادث هو الاسطوانة
المستديرة القائمة **اقول** ولنتصور لبيان ذلك ان سطح ذي اربعة اضلاع ا ب ج د قائم الزوايا وضلعه الثابت ب ج فاذا
ادير ذلك السطح الى ان يعود الى موضعه الاول يرسم نقطتا ا د دائرتي ا ه ب ز د وهما قاعدتا الاسطوانة ويرسم خط
سطح ا د سطحا مستديرا فكان المجسم الحادث اسطوانة و ب ج الخط الواصل بين مركزي القاعدتين سهم الاسطوانة ومحورها
قال المخروط المستدير مجسم يحيط به دائرة هي قاعدته وسطح مستدير مرتفع من محيطها متضايق الى نقطة هي راسه بحيث
اذا ادير المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته عليه ماس السطح والخط الواصل بين راسه وبين مركز قاعدته سهم
المخروط فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قائم والا فمائل **اقول** هذا التعريف لا يحتاج الى البيان والمخروط في
اللغة اسم مفعول من خرط المغزل اذا صنعه واصلحه ويقال لصانعه الخراط وشبه هذا المجسم بالمغزل لدقة راسه وقيل من
قولهم رجل مخروط اللحية ومخروط اللحية اذا كان طويل فيها من غير عرض **قال** واذا قطع بسطح يكون سهمه في ذلك السطح
قائما على قاعدته سواء كان المخروط قائما او مائلا فالمثلث الحادث فيه يسمى مثلث المخروط **اقول** قال ابلونيوس في الشكل
الثالث من المقالة الاولى من كتاب المخروطات ان كل مخروط يقطع بسطح يمر على راسه فان ذلك القطع مثلث **قال** وكل
مخروط او اسطوانة فصل بسطح مواز لقاعدته كان ذلك الفصل دائرة والسهم يمر بمركزها **اقول** برهانه في الشكل العاشر من كتاب
بني موسى في معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية وهو ان كل مخروط مستدير قاعدته دائرة وقد فصل بسطح مواز لقاعدته
كان ذلك الفصل دائرة والمحور يمر بمركزها **قال** وتنقسم بها المخروط مخروط صغير مشابه له وبجسم يسمى مخروطا ناقصا **اقول**
يعني ينقسم المخروط بذلك السطح القاطع الى مخروط اصغر من ذلك المخروط الاعظم مشابه له وبجسم يسمى مخروطا ناقصا برهانه في الشكل
الرابع من المقالة الاولى من كتاب المخروطات وهو ان كل مخروط مستدير اذا قطع بسطح مواز للدائرة التي عليها فان السطح
الحادث في المخروط دائرة مركزها على سهم المخروط والشكل الذي فيما بين تلك الدائرة وراس المخروط هو ايضا مخروط
وبرهان تشابه المخروطين نفرض مخروطا ا ب ج على قاعدة ب ج د ه ولكن قطر القاعدة ب ج ومركزها ح والدائرة التي

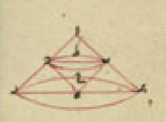
الم

راسه ا على قاعدة مخروط ا ب ج دائرة […] على مركز ط وفصل […] ويكون ا ح سهم المخروط ا ب ج و ا ط سهم المخروط
[…] واذا قطع المخروط بسطح يكون سهمه في ذلك السطح قائما على قاعدته حدث في مخروط ا ب ج مثلث ا ب ج وفي مخروط […]
مثلث […] ويخرج من نقطة ط خط […] موازيا […] قطر قاعدته ويكون في مثلثي […] نسبة
ا ط الى […] كنسبة […] الى […] وهي نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف فنسبة […] الى […] كنسبة […] الى […] وبالابدال نسبة ا ط سهم
مخروط […] الى […] قطر قاعدته كنسبة ا ح سهم مخروط ا ب ج الى ب ج قطر قاعدته فيكون مخروطا […] و ا ب ج متشابهين بالحد […] من
المقالة الحادية عشرة من كتاب الاصول **قال** واذا ادير مثلث قائم الزاوية على احد ضلعي القائمة فالشكل الحادث هو المخروط
المستدير القائم **اقول** قال الحكيم في صدر المقالة الحادية عشرة من كتاب الاصول المخروط المستدير ما يحوزه مثلث
قائم الزاوية اثبت احد ضلعي القائمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان يعود الى موضعه فان كان الضلع الثابت مساويا
للآخر كان المخروط قائم الزاوية وان كان اطول كان حاد الزاوية وان كان اقصر كان منفرجها انتهى كلامه ولنتصور لبيان ذلك
ان مثلث ا ب ج زاوية ب منه قائمة ويكون الضلع الثابت ا ب فاذا ادير المثلث الى ان يعود الى موضعه رسم نقطة ج دائرة
ج د ه وهي قاعدة المخروط ويرسم خط ا ج السطح المستدير للمخروط ويكون ب ج نصف قطر قاعدة المخروط و ا ب سهمه فان
كان ا ب و ب ج متساويين كانت كل واحدة من زاويتي ا ج نصف قائمة بالخامس والثاني والثلثين من اول الاصول فاذا
تحركت نقطة ج نصف دورة […] وحدث خط […] نصف مخروط […] صارت زاوية […] الحادثة قائمة لكل واحدة
من زاويتي […] نصف قائمة فمجموعهما قائمة فكان المخروط قائم الزاوية بمعنى انه اذا قطع المخروط بسطح مستو يمر على ا […]
[…] على قاعدته حدث مثلث […] قائم الزاوية وان كان ضلع ا ب اطول من ضلع ب ج كانت زاوية […] اعظم من […]
[…] بالثامن عشر من اول الاصول فتكون زاوية […] اصغر من نصف قائمة وبعد تحريك نقطة ج نصف دورة […]
حدثت زاوية […] اصغر من قائمة فتكون المخروط حاد الزاوية بمعنى انه اذا قطع المخروط بسطح مستو يمر بسهمه […] قائمة
حدث مثلث […] ويكون زاوية […] اعني زاوية […] اقل من قائمة وان كان ضلع ا ب اقصر من ضلع ب ج كانت زاوية
[…] اصغر من زاوية […] بالشكل المذكور فتكون زاوية […] اعظم من نصف قائمة وبعد تحريك نقطة ج نصف دورة […]

زاوية آ ب ج اعظم من قائمة فيكون المخروط منفرج الزاوية بالمعنى المذكور **قال** واذا ادير ذو زنقة واحدة على ضلعه
القائم على المتوازيين فالشكل الحادث هو المخروط الناقص وذلك انحا سهمه محوره وارتفاعه **اقول** ولنصور لبيان
ذلك ذا زنقة ا ب ج د وضلعه القائم على متوازييه ا د وخطا ب د فاذا ثبت خط ا د محور الازول وادير الى ان يعود الى
الى موضعه رسم نقطة آ دائرة ا ب … الصغرى ونقطة … دائرة … العظمى وخط … سطح … المستدير فكان
المجسم الحادث المخروط الناقص المستدير ويكون … المتوازيين نصف قطر القاعدة الصغرى … المتوازيين
نصف قطر القاعدة العظمى وخط … سهم المخروط ومحوره وارتفاعه **قال** والمركب من مخروطين قائمين قاعدتهما دائرة
واحدة يسمى المعين المجسم **اقول** ولنصور لبيان ذلك معين ا ب ج د ونصل … او … متقاطعين على زوايا قوائم على نقطة
ه فاذا ثبت خط … وادير الى ان يعود الى موضعه رسم خطا … السطح المستدير لمخروط … وخط … السطح المستدير لمخروط
… ونقطة … دائرة … وهي قاعدة المخروطين ويكون … سهم مخروط … وخط … سهم مخروط … ونصف
قطر قاعدتهما فهذا المجسم المركب من مخروطين يسمى المعين المجسم **قال** واذا افرز من مخروط قائم معين مجسم يكون احد راسيه
مركز قاعدة المخروط فانه يسمى المجسم الباقي بفضل المخروط وهو كمخروط ناقص افرز منه مخروط راسه مركز قاعدة المخروط الاول قاعدته
السطح الاعلى للمخروط الناقص **اقول** ولنصور لبيان ذلك مخروط … القائم على قاعدة … وقطر قاعدته … ومركز
قاعدته نقطة … وافرز منه معين مجسم … بحيث يكون احد راسيه نقطة … من المخروط الاول والراس الاخر نقطة …
مركز قاعدة المخروط الاول فيسمى مجسم … الباقي بفضل المخروط وهو في ذلك الفضل كمخروط ناقص احدى قاعدتيه
دائرة … والاخرى دائرة … افرز منه مخروط … ان يكون راسه نقطة … وقاعدته دائرة … السطح
الاعلى للمخروط … الناقص **قال** واذا افرز من معين مجسم معين مجسم آخر راس احدهما راس الاخر فانه يسمى المجسم الباقي
بفضل المعين وهو مركب من مخروطين قائمين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منه مخروط راسه راس المخروط
التام وقاعدته السطح الاعلى من المخروط الناقص **اقول** ولنصور لبيان ذلك … المعين الاول … مخروط …
سطح موازٍ للقاعدة … دائرة … مخروط راسه نقطة … ويكون … المعين الحادث فاذا افرز المعين الحادث

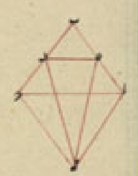






المعين

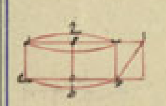
عن المعين الاول بقي مجسم … الذي يسمى فضل المعين وذلك الباقي كمركب من مخروطين قائمين احدهما تام كمخروط
… والاخر ناقص كمخروط … وقاعدتهما واحدة وهي دائرة … افرز منه … من الباقي مخروط … الذي راسه
راس المخروط التام وهو نقطة … وقاعدته السطح الاعلى من المخروط الناقص اعني دائرة … **قال** واعلم ان الاسطوانة
والمخروط قد يكونان مضلعين فقاعدتهما ذوات اضلاع والسطح المحيط بالاسطوانة مستطيلات وبالمخروط مثلثات **اقول**
ويسمى المخروط المضلع بالاهرام ايضا ويسمى قاعدته قاعدة الاهرام وراسه يسمى راس الاهرام وجميع المثلثات يسمى …
الاهرام او سطوحه المضلعة او كافة وجوه الاهرام ارتفاع الاهرام هو العمود النازل من راسه الى قاعدته او … المستوي
الممتد منها والذي يثلث قاعدته يسمى مثلثيا والذي تربع قاعدته يسمى مربعيا وهلم جرا نظرا الى قاعدته واذا كانت
قاعدة الاهرام شكلا مستقيم الاضلاع متساويا وكان العمود النازل من راسه على قاعدته … على مركز … القاعدة يسمى
الاهرام متساويا وحينئذ يسمى هذا العمود محورا **قال** المنشور اسطوانة قاعدتها مثلثان متساويان اضلاع احدهما
توازي اضلاع الآخر **اقول** وبعضهم يعرف المنشور بما يعرف به الاسطوانة المضلعة حيث قال المنشور ما احاط سطوح
متوازية الاضلاع وكان طرفاه محدودين بشكلين مستقيمي الاضلاع متساويين ومتوازيين والشكلان المستقيما الاضلاع
يسميان قاعدتي المنشور وجميع السطوح المتوازية الاضلاع يسمى وجوه المنشور والخطوط المستقيمة المتوازية تسمى اضلاع
المنشور وارتفاع المنشور هو البعد الذي بين القاعدتين او العمود النازل من نقطة من القاعدة العليا على القاعدة السفلى
واذا كانت اضلاع المنشور عمودا على مستوي القاعدة فهو قائم وكل واحد منها حينئذ يساوي الارتفاع والا فهو مائل
وارتفاعه اقصر من ضلعه والمنشور الذي تثلث قاعدته يسمى مثلثيا وما تربعت قاعدته يسمى مربعيا وما تخمست قاعدته يسمى
مخمسيا وهكذا واذا كانت قاعدة المنشور متوازي الاضلاع وكانت كافة وجوهه ايضا متوازية الاضلاع يسمى متوازي السطوح
وهو ما حصل من احاطة ستة اشكال متوازية الاضلاع وان كانت وجوه متوازي السطوح مستطيلة يسمى متوازي المستطيلات
واذا كانت الاشكال المتوازية الاضلاع مستطيلات متساوية يسمى مكعبا … قاعدة … المنشور ما فرز من …
بالمستوي … **قال** والكرة جسم يحيط به سطح مستدير في داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة منها اليه متساوية



وتلك النقطة مركزها **اقول** اي الكرة جسم يحيط به سطح مستدير في داخله نقطة يكون كل الخطوط المستقيمة الخارجة عنها
اليه متساوية وتلك النقطة مركزها اي مركز حجمها واما مركز الثقل فهو نقطة يتعادل الثقل عليها لم يترجح جانب منه على الآخر وهو كمركز
مركز حجم الكرة بعينه ان تشابه اجزاؤه ثقلا وخفة والا لاختلفا كالكرة نصفها من حديد ونصفها من خشب اذ مركز الحجم حينئذ منتصفها
ومركز ثقلها في النصف الحديدي **قال** والخطوط المنصفات انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها **اقول** اي الخطوط المستقيمة الخارجة
من المركز الى المحيط انصاف اقطارها والخط الخارج منها اي من المركز الى المحيط في الجهتين على الاستقامة قطرها فان كان
هو الذي يتحرك عليه الكرة يسمى محورا وطرفاه يسميان قطبي الحركة وقطبي الكرة وذلك السطح المستدير محيطها ويطلق
عليه نطاق الكرة ايضا **قال** واعظم دائرة تقع فيها هي ما مركزه مركزها ولا بد ان ينصفها **اقول** قد بين ثاوذوسيوس
في السادس عشر من الاولى كتاب الاكر ان اعظم الدوائر التي تقع في كرة هي المارة بمركزها وظاهر ان المارة بالمركز تكون منصفة
للكرة ضرورة ان المركز في الوسط **قال** واذا قطعت الكرة بسطح مستو الى قسمين يقال لكل واحدة منها قطعة الكرة
والدائرة التي حدثت فيها هي قاعدة القطعة **اقول** قطعة الكرة الناقصة قطعة من الكرة يحيط بها سطح مستدير ودائرة
فظهر من التعريف ان قطع سطح مستو للكرة الى قطعتين وذلك لان كل سطح مستو يقطع الكرة الى قطعتين كيف كان شاملا
سواء كان القطع منصفا للكرة اولا وتحدث فيهما دائرة هي الفصل المشترك بينهما وذلك ان ثاوذوسيوس بين في الشكل الاول
من المقالة الاولى من الاكر انه اذا قطع سطح مستو كرة كان الفصل المشترك دائرة ويقال لها قاعدة القطعة **قال**
ورأس القطعة نقطة على سطحها المستدير متساوية جميع الخطوط الخارجة منها الى محيط القاعدة ويقال لها قطب القطعة
ايضا **اقول** اي رأس القطعة وقطبها نقطة من سطحها المستدير التي تتساوى المستقيمات الخارجة منها الى محيط قاعدتها
قال والخط الواصل بين مركز القاعدة ورأس القطعة عمود ارتفاع القطعة وسهمها ايضا **اقول** فان كانت القطعة
اصغر من نصف كرة كان ارتفاعها اقصر من نصف قطر الكرة وان كانت اعظم كان اعظم وان كانت مساوية كان
مساويا **قال** قطاع الكرة هو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قاعدته قاعدة القطعة ورأسه مركز الكرة **اقول**
هذا التعريف لا يشمل القطاع الذي يكون اكبر من نصف الكرة كما لا يخفى بل التعريف الشامل ان يقال قطاع الكرة

ما ينفصل منها بتوهم دوران نصف قطر من اقطارها مع ثبات طرفه المنطبق على المركز على محيط صغيرة على سطحها يكون
اكبر من نصفها او اصغر **قال** ضلع الكرة هو ما احاط به نصفا محيطين وسطح كري يكون نصف قطره مساويا لنصف
قطر الدائرتين وهو شبيه باضلاع البطيخ **اقول** ويسمى بالهلالين ايضا شقة الكرة قسم من سطح الكرة احاط به نصفي
محيطي دائرتين عظيمتين محدودتين بقطر مشترك **قال** الفلكة اسطوانة مجوفة متوازية السطحين لا يكون سمكها اكثر من قطر
قاعدتها ويكون قطر قاعدة تجويفها اقل من نصف قطر قاعدتها او مساويا له سواء كان ثخنه اقل من سمكها او اكثر **اقول**
ولنصور لبيان ذلك اسطوانة آ ب ثخنها ج د وهما متوازيان متساويان وسمكها آ ه وقطر قاعدتها آ ج ونصف قطر
قاعدتها [illegible] ولا يكون آ ه اكثر من آ ج سواء كان اقل منه او مساويا له وقطر قاعدة تجويفها [illegible] وهو اقل من [illegible] او مساويا
وسواء كان [illegible] اقل من آ ه او اكثر ثم اعلم ان ثخن الجسم ان [illegible] من الاعلى الى الاسفل يسمى سمك الجسم وان [illegible] من
الاسفل الى الاعلى يسمى ارتفاع الجسم **قال** وما كان قطر قاعدة التجويف اكثر من نصف قطر قاعدتها بحيث يكون ثخنه
اقل من سمكه تسمى بالدفة **اقول** مثاله الشكل المرسوم اذا كان قطر قاعدة التجويف اعني [illegible] اكثر من نصف قطر قاعدته
اعني [illegible] بحيث يكون ثخنه وهو [illegible] اقل من سمكه وهو آ ه تسمى بالدفة والدف بالضم والفتح اسم لآلة مشهورة من آلات
اللعب ويقال بالفارسية دايرة **قال** وما كان سمكه اكثر من قطر القاعدة مطلقا فهو الانبوبة **اقول** مثاله الشكل
المذكور اذا كان سمكه اعني آ ه اكثر من آ ج قطر القاعدة مطلقا اي سواء كان قطر قاعدة تجويفها اعني [illegible] اقل من [illegible]
نصف قطر قاعدتها او مساويا له فهو الانبوبة **قال** وبعبارة اخرى اذا ادير سطح مستطيل حول خط خارج منه مواز لضلعه الاقصر
وبعده عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول ان كان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من بعده
عنه لا يكون تجويفها اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو ما سميناه بالفلكة **اقول** فنفرض المستطيل [illegible] والخط
الخارج منه [illegible] فاذا ادير السطح حول ذلك الخط الى ان يعود الى موضعه الاول يرسم نقطتاه [illegible] دائرتي [illegible]
ويرسم خطاه [illegible] سطح [illegible] المستدير للاسطوانة ويكون [illegible] موازيا له [illegible] ضلعه الاقصر من المستطيل وبعده ذلك السطح
الخارج عن ذلك الخط اعني [illegible] لا يكون اكثر من [illegible] ضلعه الاطول بل مساويا له او اقصر منه اذا كان ذلك الخط الخارج موازيا

ضلعه الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اعني سه اقل من سه بل كان اما اطول منه او مساويا له ولا يكون مجموع ضلعه الاقصر
والبعد اعني سه سه اكثر من ضلعه الاطول اعني آ ب بل كان اما اقل منه او مساويا له فالشكل الحادث هو ما سميناه بالفلكة
قال وان كان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من بعده عنه ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول
فالشكل الحادث ما سميناه بالمدفي **اقول** مثاله الشكل المرسوم ان كان ذلك الخط الخارج اعني ده موازيا لـ آ ب
ضلعه الاطول ويكون آ ت ضلعه الاقصر اقل من سه بعد ذلك السطح عن ذلك الخط ويكون مجموع ات سه اكثر من ضلعه
الاطول هو ما سميناه بالمدفي **قال** واذا كان مجموعهما اقل منه سواء كان بعد الخط اقل من ضلعه الاقصر او اكثر منه فهو الانبوبة
اقول يعني اذا كان مجموع ات سه في الشكل المرسوم اقل من سه ضلعه الاطول سواء كان سه بعد الخط اقل من ات ضلعه الاقصر
او اكثر منه فهو الانبوبة **قال** وكل سطح ادير حول خط خارج عنه مواز لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا او مواز لضلعه
الاقصر او لاحد اضلاع المربع ويكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه او اقطاره فالشكل الحادث فنسميه بالحلقة ونسبه الى
سطح حادث منها عن تصور قطعها بسطح يكون محورها فيه فالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث فيها مربعا والمستديرة ما كان
دائرة وعلى هذا القياس والحلقة المربعة اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا لمحوره او لا فيقال للثاني بالمربعة المورّبة **اقول**
يعني كل سطح ادير حول خط خارج عن ذلك السطح مواز لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا اي سواء كان بعده عن ذلك
السطح عن ذلك الخط اكثر من اعظم اضلاعه او لا او مواز لضلعه الاقصر او لاحد اضلاع المربع ان كان ذلك السطح
مربعا ويكون بعد ذلك السطح عن ذلك الخط اكثر من اعظم اضلاعه ان كان ذلك السطح مستطيلا او اقطاره ان
كان ذلك السطح مربعا فالشكل الحادث فنسميه بالحلقة مثلا يكون السطح ات سه والخط الخارج ده فاذا ادير السطح



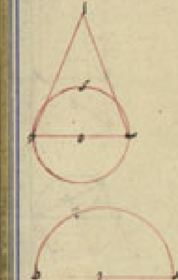
حول ذلك الخط الى ان يعود الى موضعه الاول يرسم قطعتا سه دائرتي سه ح وطه قاعدتي الاسطوانة ويرسم خط
سه ح سطح المستدير للاسطوانة ويكون ده موازيا لـ سه ضلع ذلك السطح ويكون بعد ذلك السطح اعني ده عن سه اعظم
من اعظم اضلاع ذلك السطح لان يكون ذلك السطح مستطيلا او قطر المربع ان كان ذلك السطح مربعا فالشكل
الحادث فنسميه بالحلقة ونسبه ذلك الشكل الى سطح حادث في الحلقة عن تصور قطع الحلقة بسطح يكون محورها ذلك

السطح والشرح باقي المتن ظاهر لا يحتاج الى البيان **قال** وبعض يسمي المدفي بكرة مجوفة متساوي الثخن اذ فرضنا قطعتان
تكون قاعدتاها متساويتين متوازيتين فهو شبيه بالدف عن هذا **اقول** المدفي المعنى الاول سطح مستدير يكون
كل الخطوط المستديرة المفروضة عليه في دورته متوازية متساوية يعني انه اسطوانة مجوفة مستديرة القاعدة بخلاف المدفي المعنى
الثاني فان قاعدته القطعتين المفصولتين متساويتان متوازيتان كما اذا رسم السرطان والجدي مثلا واذا رسم في
وسط المداريتين دائرة بحيث يكون بعدها عن المداريتين متساويين كالمعدل بالنسبة الى المدارين يكون موازية لها ولكن
اعظم من كل واحدة منها وظاهر ان ما قال المصنف شبيه بالدف عن هذا تدبر **قال** الفصل الثاني في مساحة سطح الاسطوانة
اما القائمة فضرب محيط القاعدة في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة وكذا يكون مساحة
سطحي الداخل والخارج للفلكة والمدفي والانبوبة والحلقة المربعة المستطيلة التي كان ضلعان منها موازيا للمحور **اقول**
الاسطوانة اما مستديرة او مضلعة والمستديرة هي المفروضة جسم يحيط به سطحان متشابهان متساويان متوازيان
الخطوط بينهما قاعدتا الاسطوانة وسطوح مستقيمة متوازية الاضلاع كل واحد منها بين ضلعين متقابلين من اضلاع
القاعدتين والخطوط الواصلة بين زاويتين متقابلتين من زوايا القاعدتين الموازية لسهمها يسمى ارتفاع الاسطوانة
فان كانت قائمة على سطحي القاعدتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة اما برهان ان مساحة سطح الاسطوانة المستديرة القائمة
وكذا مساحة سطحي الداخل والخارج من الفلكة والمدفي والانبوبة من الاجسام التي يحيط به دائرتان متساويتان متوازيتان
وسطح مستدير واصل بين محيطي الدائرتين فما بين ارشميدس في السادس عشر من المقالة الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة
وهو ان كل اسطوانة قائمة فان السطح المحيط بها سوى قاعدتيها مساو لدائرة التي يناسب نصف قطرها الضلع الاسطوانة
ونصف قطر قاعدتها فيما بينهما اعني السطح الواصل بين قاعدتي الاسطوانة المستديرة القائمة مساو لسطح دائرة نصف قطرها
وسط في النسبة بين ارتفاع الاسطوانة وبين نصف قطر دائرة قاعدتها فيكون بالسابع عشر من السادسة مضروب الارتفاع
في نصف قطر القاعدة مساويا لمربع نصف قطر الدائرة المفروضة فيكون اربعة امثال الاول اعني مضروب الارتفاع في اربعة
امثال نصف قطر القاعدة مساويا لاربعة امثال الثاني اعني مربع قطر الدائرة المفروضة واما ان ذلك يعدل سطح الاسطوانة

مساو للدائرة المفروضة ومربع قطر الدائرة المفروضة مساو للمضروب الارتفاع في اربعة امثال قطر القاعدة فتكون نسبة السطح
من المخاطة نسبة سطح الاسطوانة المضروب ارتفاعه في اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة الدائرة المفروضة الى مربع قطرها ونسبة
الدائرة المفروضة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر بحساب المشهور او كنسبة جرد كو ثا الى الواحد بحساب المصنف لما
عرفت قبل فيما يجري بحثه من المخاطة نسبة سطح الاسطوانة المضروب ارتفاعها في اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة احد عشر الى اربعة
عشر او كنسبة جرد كو ثا الى الواحد ولكن نسبة المضروب ارتفاع الاسطوانة في محيط قاعدتها الى المضروب ارتفاعها في اربعة امثال
قطر القاعدة ايضا كنسبة احد عشر الى اربعة عشر او كنسبة جرد كو ثا الى الواحد لما بينه فيكون بالتبع من المخاطة سطح الاسطوانة مساويا
للمضروب ارتفاعها في محيط قاعدتها اعني مضروب محيط قاعدتها في ارتفاعها وذلك ما اردنا بيانه واعلم ان النسبة المذكورة
كنسبة احد عشر الى اربعة عشر او كنسبة جرد كو ثا الى الواحد فقد علم ان نسبة المحيط الى القطر كنسبة اثنين وعشرين الى سبعة او كنسبة
جرى كو ثا الى الواحد فنسبة المحيط الى اربعة امثال القطر كنسبة اثنين وعشرين الى ثمانية وعشرين او كنسبة جرى كو ثا الى اربعة
نسبة احد عشر الى اربعة عشر او نسبة جرد كو ثا الى الواحد فاذا ضرب ارتفاع الاسطوانة تارة في محيط القاعدة واخرى في اربعة امثال
قطرها يكون بالتبع من المساواة نسبة الحاصلين اعني نسبة مضروب الارتفاع في محيط القاعدة الى مضروب الارتفاع في اربعة امثال
قطر القاعدة كنسبة المضروب فيهما اي كنسبة احد عشر الى اربعة عشر او كنسبة جرد كو ثا الى الواحد وهو المدعى **قال** صاحب العيون اما
مساحة سطح الاسطوانة القائمة فهو سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا احد ضلعيه محيط القاعدة والآخر خط مساو لسهمها فيضرب محيط
القاعدة في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي للسهم اشير لانه **واما** برهان ان سطح الاسطوانة المنفصلة المربعة امثال
وذلك فظاهر لان مساحة سطحها مساحة مجموع السطوح المحيطة بها ومساحة السطوح المحيطة بها تحصل من ضرب محيط قاعدتها في الخط
الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة اعني احد اضلاع السطوح المحيطة بها **وبعبارة** اخرى بضرب مساحة سطح
السطوح المحيطة بها في نسبة اضلاع قاعدتها المحصل مساحة سطحها وهو ظاهر **قال** فرع آخر مختصر من المنية ان ضرب قطر
القاعدة في ذلك الخط ثم ضرب الحاصل في نسبة المحيط الى القطر **اقول** اي ضرب قطر القاعدة في الخط الواصل بين محيطي
القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة ثم ضرب الحاصل في نسبة المحيط الى القطر في ثلاثة وسبع او جرى كو ثا ونحوه وذلك لان نسبة

تكون قاعدة الاسطوانة اي محيط قاعدتها كنسبة الواحد الى ثلاثة وسبع بحساب المشهور او كنسبة الواحد الى جرد كو ثا بحساب المصنف
فاذا قسم سطح الطرفين على الواحد اي اخذ نفسه اذ لا تأثير للقسمة على الواحد كان الحاصل محيط قاعدة الاسطوانة فاذا ضرب
محيط القاعدة في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة كان الحاصل مساحة سطح الاسطوانة لما مر
ولا فرق بين ان تضرب قطر القاعدة في نسبة المحيط الى القطر ثم الحاصل في الخط الواصل وبين ان تضرب قطر القاعدة في
الخط الواصل ثم الحاصل في النسبة المذكورة وذلك لانه اذا كانت ثلاثة اعداد وضرب الاول في الثاني ثم ضرب الحاصل في الثالث
كان الحاصل الآخر مساويا للمضروب سطح الاول في الثالث في الثاني ويكفي الاعداد ا ب ج وضربنا ا في ب حصل د وضربنا د في ج حصل
ح فبالثامن عشر من سابعة الاصول نسبة ا الى ح كنسبة د الى ه وبالتاسع عشر منها تكون مساحة سطح ه في ح اعني سطح العدد الثالث
في مضروب العدد الاول في الثاني كسطح د في ح اعني سطح العدد الثالث في مضروب العدد الاول في الثاني وهو المطلوب
قال ولما ادر فضرب الخط المذكور في محيط قطع يكون سهمها قائما عليه **اقول** قال شارح العيون والبرهان على
الاسطوانة ا ب ج د والسهم ه ط ونخط ط ا ه ط ه ت متساوية لمحاذاتها متوازيات ه ب الزاوية والمقاطع من اول الا
فاذا اخرجنا من ت عمود ت ب على ا د ومن ه عمود ه ح على ت د وهما متوازيان قطري دائرتين يكون السهم عمودا عليهما ونخرج ه ت
في جهة ا الى ان يصير ه ت مثل ح د ونصل ه ا فجسم ا د ت كجسم ب ج ه لمساواة السطوح المحيطة بها فلان سطح ا ه ل محيط
دائرة قطرها ت ه مساحة سطح اسطوانة ا ب ج د واعني سطح اسطوانة ا ه ت ه وثبت المطلوب ولنوضح قول الشارح فنقول الشكل
على حاله ولكن مركز قاعدة ه ومقطع ه ومركز قاعدة ت فنخط ط ه ونخرج ه ت في جهة ا الى ان يصير ه ت مثل ح د ونصل ا ه
للموازاة خط ح د ه ت وهما متساويان فيكون ا ه مساويا لج اعني العمود الخارج من نقطة ه على ه ت فنحدث اسطوانة ا ه ت ه
ونخرج ه ت مقاطعا ا ه على ه الى ان يصير ط ه مثل ه د فقط ه ت سهم اسطوانة ا ه ت ه وبرسم على ه ت ا ه ودائرة ت ه ه
ونحاذيها اسطوانة ا ه ت ه ويكون مجسم ا ه ت كجسم ت ه ه لمساواة السطوح المحيطة بها فاذا اسقطنا مجسم ت ه ه من اسطوانة
اسطوانة المائلة واضفنا الى مجسم ا ه ت والباقي مجسم ا ه ت صارت اسطوانة ا ه ت ه القائمة مساوية لاسطوانة ا ب ج د المائلة
ومضروب ا ه اعني الخط الواصل بين قاعدتي ا ه ت ه الموازي للسهم الاسطوانة في محيط قطع ت ه اعني دائرة

في قدر مساحة سطح اسطوانة ا ح ي د اعني سطح اسطوانة ا ب ه د ثم اعلم ان قاعدة اسطوانة ا ب ه د المائلة اعني دائرة ه ح د اعظم
من قاعدة اسطوانة ا ح ي د القائمة وذلك لان ا ز الخارج خط ه د ومن ا ط عمود والا كان في مثلث ا ز د القائمة الزاوية خط ا ز
ارتفاع اسطوانة ا ح ي د اعظم من ا ح ارتفاع اسطوانة ا ب ه د بالتاسع عشر من اول الاصول وبالثالث في عشرين من ثالثه على ان
نسبة دائرة ح ي ه قاعدة اسطوانة ا ب ه د الى ح د قاعدة اسطوانة ا ح ي د كنسبة ا ح ارتفاع اسطوانة ا ح ي د الى ا ز ارتفاع
اسطوانة ا ب ه د وكان ا ح اعظم من ا ز فقاعدة ا ب ه د اعظم من قاعدة ا ح ي د ولما كانت نسبة قاعدة ا ب ه د الى قاعدة
ا ح ي د كنسبة ا ز الى ا ح فالاربعة المتناسبة سطح الطرفين اعني مضروب قاعدة ا ب ه د في ا ح كسطح الوسطين اعني مضروب قاعدة
ا ح ي د في ا ز فظهر من هذا البيان ان مساحة الاسطوانة المائلة مضروب ارتفاعها في محيط قاعدتها **قال** الفصل الثالث
في مساحة المخروط اما المستدير القائم فنضرب نصف محيط القاعدة في الخط الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته فيحصل المساحة
اقول برهانه ما ذكره بنو موسى في التاسع من كتاب معرفة الاشكال البسيطة والكرية وهو ان كل مخروط مستدير قائم فسطح الخط الواصل
بين رأسه ومحيط قاعدته في نصف محيط قاعدته يساوي سطح المستدير **قال** او نضرب نصف قطر القاعدة في
الخط ثم الحاصل في النسبة بين القطر والمحيط **اقول** اي نضرب نصف قطر قاعدة المخروط في الخط الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته ثم الحاصل
في النسبة بين القطر والمحيط اعني في ثلثة وسبع بحساب المشهور او في ح ي كا ه ا ن بحساب المصنف برهانه نفرض المخروط ا ب ح
على قاعدة ب ح د وقطر القاعدة ب د ونصف القطر ب ه والخط الواصل بين رأسه ومحيط القاعدة ا ب فنستخرج خطا وسطا في النسبة
بين ا ب و ب ه ونرسم على مركز ه وبعده ه ر دائرة ر ط ك وهي مساوية لسطح مخروط ا ب ح د بالسابع عشر من المقالة
الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة لارشميدس واذا ضربنا مربع ه ر في النسبة بين القطر والمحيط حصل مساحة سطح دائرة ر ط ك
كما عرفت في مساحة الدائرة وكان مربع ه ر مساويا لسطح ا ب في ب ه بقوة الثاني عشر من السابعة فاذا ضربنا ا ب في ب ه ثم الحاصل
في النسبة المذكورة حصل مساحة دائرة ر ط ك اعني مساحة سطح مخروط ا ب ح د وهو المطلوب **قال** وفي المخروط الناقص المستدير
القائم نضرب نصف مجموع محيطي الدائرتين في اقصر الخط الواصل بين المحيطين اعني الذي كان مع السهم في سطح واحد فيحصل المساحة
اقول برهانه ما ذكره بنو موسى في الشكل الحادي عشر من كتاب معرفة مساحة الاشكال البسيطة والكرية وهو ان كل قطعة من مخروط





مستدير قائم فيما بين دائرتين متوازيتين فاذا اخرج فيها خطان متوازيان واصلين بين اطرافها يحيطين متقابلين كان سطح
احد الخطين في نصف مجموع محيطي الدائرتين مساويا لسطح القطعة المستديرة **قال** او نضرب مجموع نصفي القطرين في ذلك الخط ثم الحاصل في
النسبة المذكورة **اقول** اي نضرب مجموع نصفي قطري القاعدتين في اقصر الخطوط الواصلة بين القاعدتين ثم الحاصل في ثلثة وسبع
بحساب المشهور او في ح ي كا ه ا ن بحساب المصنف فيحصل مساحة السطح المستدير للمخروط الناقص برهانه نفرض المخروط الناقص
المستدير القائم ا ب ه د على قاعدتي ح ي د و ا ك ب ويكون نصفا قطري القاعدتين ح ه و ا ز واقصر الخطوط الواصلة بين القاعدتين ا ح
ونستخرج خطا وسطا في النسبة بين ا ح ومجموع ح ه و ا ز وهو ح ط ونرسم على مركز ح وبعده ح ط دائرة ط ل م وهي مساوية للسطح المستدير
من المخروط الناقص الواقع بين محيطي قاعدتي ح ي د و ا ك ب بالسابع عشر من المقالة الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة لارشميدس واذا ضرب
مربع ح ط في النسبة بين القطر والمحيط حصل مساحة دائرة ط ل م كما سبق وكان مربع ح ط مساويا لسطح ا ح في مجموع ح ه و ا ز بقوة
التاسع عشر من السابعة فاذا ضرب مجموع ح ه و ا ز في ا ح ثم الحاصل في النسبة المذكورة حصل مساحة دائرة ط ل م اعني مساحة سطح مخروط
ا ب ه د وهو المطلوب **قال** وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان ارتفاعه معلوما فنضرب نصف الفاضل بين قطري القاعدتين
في نفسه ومربع الارتفاع ونأخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور **اقول** اي يكون جذر الحاصل مقدار اقصر الخطوط
الواصلة بين محيطي القاعدتين وبرهانه نفرض المخروط الناقص المستدير القائم ا ب ه د على قاعدتي ح ي د و ا ك ب وقطرا القاعدتين
ا ب و ح د والارتفاع ه ز واقصر الخطوط الواصلة بين محيطيهما ا ح ونخرج من نقطتي ا و ب عمودي ا ل و ب ط على ح د فيكونان مساويين
ومتوازيين لخط ه ز فيكون ا ب مساويا لـ ل ط بالرابع والثلثين من اول الاصول ويكون مجموع ح ل و ط د الفضل بين قطري القاعدتين
وكل واحد من ح ل و ط د نصف الفضل بينهما وذلك لمساواة ... في مثلث ا ح ل القائم الزاوية يكون
يكون مجموع مربعي ح ل و ا ل مساويا لمربع ا ح بالعروس فاذا ربعنا ح ل المعلوم وضربنا ا ل المعلوم اعني ه ز واخذنا جذر
الحاصل كان المأخوذ مقدار ا ح وهو المطلوب **قال** واما المستدير المائل فهو بذكر المتقدمين من مساحة سطحه انه لم يوجد له
تحصيل بسبيل فنحن نحتال لمساحته تقريبا لا يبعد عن الصواب وذلك بان نحصل اعظم الخطوط الخارجة من رأس المخروط
الى محيط قاعدته واصغرها وكذا محيط قاعدته بقياس واحد ثم نجزي محيط قاعدته اجزاء يكون التفاوت بين كل جزء منها وبين

وتزيد تلك الزيادة شيئا يسيرا بالنسبة الى القياس **اقول** جميع الخطوط المستقيمة الخارجة من رأس المخروط المستدير القائم الى محيط قاعدته
متساوية وذلك لانه يحصل من تلك الخطوط ومن سهم المخروط وانصاف اقطار قاعدته مثلثات متساوية كما لا يخفى على من له تدرب في علم الهندسة
بخلاف المخروط المائل فانه يوجد فيه خط اعظم من جميع الخطوط الخارجة اي من كل واحد منها وخط اقصر منها كما لا يخفى بل الخطوط
الخارجة الواقعة في نصف المخروط التي وقعت بين خطي الاعظم والاقصر متساوية لنظيرتها التي وقعت في النصف الآخر التي بين الخطين ايضا
كل لنظيره ثم اعلم انه كلما كان عدد اقسام محيط القاعدة اكثر كان التفاوت بين كل جزء من اجزاء محيط القاعدة وبين وتر ذلك الجزء
اقل **قال** ونستخرج مقادير الخطوط الخارجة من رأس المخروط الى محيط قاعدته بكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة
بقدر جزء واحد من تلك الاجزاء **اقول** طريق استخراج مقادير الخطوط سيظهر عن قريب **قال** ثم نجمع مقادير تلك الخطوط ونضرب في
مقدار نصف جزء واحد من تلك الاجزاء ليحصل المساحة **اقول** فيقع بين كل اثنين من تلك الخطوط الخارجة من رأس المخروط
الى محيط قاعدته وجزء من محيط قاعدته قطعة من سطح المخروط اضلاعها الخطوط المذكورة ومساحة سطح المخروط كما يحصل من ضرب
الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته في نصف محيط القاعدة فانا اذا ضربنا احدا من الخطين الخارجين من رأس المخروط المائل المحيطين بقطعة
من المخروط في نصف جزء واحد من قاعدة المخروط اعني الجزء الواقع بين الخطين الخارجين حصل مساحة سطح تلك القطعة ولما كان الخطان
الخارجان من رأس المخروط الى طرفي جزء واحد من محيط القاعدة غير متساويين فاذا ضرب احدهما في نصف جزء من القاعدة والآخر
ايضا كذلك لم يكن الحاصلان متساويين فلذلك نجمع مقادير تلك الخطوط الخارجة من الرأس ونضرب المجموع في مقدار نصف جزء واحد
من اجزاء محيط القاعدة ليحصل مساحة سطح المخروط بتقريب لا يبعد عن الصواب **قال** وطريق استخراج تلك الخطوط المذكورة ان
نعرف بعد كل خط منها من طرف اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة كم كانت بان نجعل محيط القاعدة مثلا ستين **اقول** يعني نقسم اولا
محيط القاعدة مثلا بستين جزءا ثم نعرف ان بعد كل منها اي الخطوط المذكورة من طرف اقصر الخطوط كم كانت من اجزاء محيط القاعدة
قال ونعرف كل واحد منها جيبه وسهمه ثم نقسم نصف المحيط بالنسبة المحيط الى القطر فالخارج هو نصف قطر القاعدة فنضرب
كل واحد من الجيب والسهم المذكورين منفردا في الحاصل فحاصل ضرب الجيب هو المحفوظ الاول وحاصل ضرب السهم هو المحفوظ الثاني ثم نجمع
مجموع الضلعين الاطول والاقصر فنأخذ نصفها ونقسم الحاصل على قطر القاعدة فالخارج نأخذ التفاوت بينه وبين قطر القاعدة

فنربعه ونربع العمود الخارج من رأس المخروط على سطح قاعدته من طرف اقصر الاضلاع ونسميه بالمحفوظ الثالث وننقص مربعه من مربع اقصر
الاضلاع يبقى مربع العمود ثم نجمع محفوظي الاول والثالث ونسميه بالمحفوظ الرابع ونجمع مربعه مع مربع العمود والمحفوظ الاول ونأخذ جذر
المجموع فهو الخط المطلوب **اقول** ولنبرهنه فنفرض المخروط المستدير المائل على قاعدة ونجعل مركز القاعدة نقطة ه وسهم المخروط
ا ه واعظم الخطوط الخارجة من رأسه الى محيط قاعدته ا ب واقصرها ا د [illegible] عمود على سطح القاعدة
بحيث [illegible] السطح القاطع للمخروط مثلث [illegible] في سطح القاعدة [illegible] كما ثبت في كتاب المخروطات [illegible]
عمودا [illegible] على سطح قاعدته [illegible] خارجا عن المثلث في جهة [illegible]
جزء واحد [illegible] من محيط القاعدة ووصل [illegible] من جدول الجيب [illegible]
سهم [illegible] ثم نقول نسبة [illegible] نصف محيط [illegible] الى نصف قطر القاعدة كنسبة [illegible] الى نصف القطر [illegible]
[illegible] الى الواحد [illegible] نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف [illegible] المتناسبة نضرب سطح
الطرفين اعني [illegible] نصف قطر القاعدة [illegible] للضرب في الواحد على الوسط المعلوم [illegible]
المنصف [illegible] بحساب المشهور [illegible] ثم نقول نسبة [illegible] الى الواحد
بالاجزاء الستينية [illegible] سطح الطرفين [illegible] الستين [illegible] المحفوظ الاول [illegible]
[illegible] الى [illegible] الستين [illegible] بالاجزاء الستينية [illegible] المتناسبة [illegible] سطح الطرفين على الوسط المعلوم
[illegible] الستين [illegible] الى الواحد [illegible] على الواحد [illegible] وهذا هو المسمى بالمحفوظ
الثاني واما برهان [illegible] الضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر [illegible] الآخر [illegible] في الفصل الثاني من الباب الثالث
في مساحة المثلث حيث قال [illegible] مربع العمود [illegible] الشكل [illegible] الحاصل
على [illegible] فالخارج [illegible] الحاصل [illegible] من طرف اقصر الاضلاع
اعني [illegible] وهذا هو المرسوم بالمحفوظ الثالث [illegible] في مثلث [illegible]
[illegible] ثم نجمع [illegible] وهذا هو الملقب بالمحفوظ الرابع [illegible] في مثلث [illegible] مجموع مربعي [illegible]

مساوياً لمربع ب ح وكون ا ر ز د في مثلث ا ب ح قائمة فالعمود ب ر يكون مربعه مساوياً لمجموع مربعي ا ر ح اعني مجموع مربعات
ا د ر ز ح فاذا اخذنا مجموع مربعات ا د ر ز ح حصل مقدار ا ح اعني الخط الخارج من راس المخروط الى المحيط قاعدته وبهذا
البيان تبين مقادير جميع الخطوط الخارجة من راس المخروط الى محيط قاعدته فاذا حصل مقادير الجميع نضرب الجميع في مقدار
نصف جزء واحد من اجزاء محيط القاعدة فيحصل مساحة سطح المخروط المائل المستدير وهو المطلوب **قال** واما مساحة سطح المخروط
المضلع فهي مجموع مساحة سطوح المثلثات التي تحيط به **اقول** اي اعم من ان يكون المخروط قائماً او مائلاً واما مساحة سطح المخروط المضلع
الناقص مطلقاً فهي مجموع مساحة السطوح التي تحيط به وهو ظاهر **قال** الفصل الرابع في مساحة سطح الكرة ويستخرج قطرها اما
المساحة فضرب القطر في محيط اعظم دائرة تقع فيها ليحصل المساحة **اقول** وذلك لان مساحة الدائرة يحصل من ضرب نصف
قطرها في نصف محيطها كما عرفت فاذا ضربنا القطر في المحيط حصل اربعة امثال سطح الدائرة ومساحة سطح كل كرة اربعة امثال اعظم
دائرة تقع فيها كما بيّنه ارشميدس في الخامس والثلثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة فاذا ضربنا قطر الكرة في محيط اعظم دائرة
تقع فيها حصل مساحة سطح الكرة وهو المطلوب ثم لا يخفى ان مراد المصنف باعظم دائرة تقع فيها الدائرة التي لا اعظم منها وذلك
لان الدوائر العظيمة الواقعة في الكرة كلها متساوية **قال** ونوع آخر نضرب مربع القطر في نسبة المحيط الى القطر ليحصل المساحة
وهو اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها **اقول** قد مر ان مساحة الدائرة يحصل من ضرب مربع نصف قطرها في نسبة المحيط الى
القطر وهي بحساب المشهور كما مر ثلثة وسبع الواحد وبحساب المصنف ثلثة ح كا ه الواحد ومربع نصف
القطر ربع مربع القطر بالرابع من ثانية الاصول فاذا ضربنا مربع قطر الكرة في ثلثة وسبع او في ح كا ه يحصل اربعة امثال
مساحة اعظم دائرة تقع فيها اعني مساحة سطح الكرة لما بيّنه ارشميدس في الشكل الخامس والثلثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة
من ان مساحة سطح كل كرة اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها **قال** او مساوٍ لسطح اسطوانة مستديرة قائمة سوى القاعدتين
يكون كل واحد من سمكها وقطر قاعدتها مساوياً للقطر **اقول** وذلك لانه قد عرفت ان مساحة سطح الاسطوانة المستديرة القائمة
مضروب محيط احدى قاعدتيها في ارتفاعها فاذا كان كل واحد من ارتفاعها وقطر قاعدتها مساوياً لقطر الكرة كان مضروب محيط
القاعدة في ارتفاعها اعني سطح الاسطوانة بل مضروب المحيط في قطر قاعدتها اعني اربعة امثال قاعدتها مساوياً لاربعة امثال اعظم

دائرة تقع فيها اي في الكرة واربعة امثال اعظم دائرة تقع في الكرة مساوية لسطح الكرة كما بيّنه ارشميدس في الشكل الخامس
والثلثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة فسطح الاسطوانة التي يكون كل واحد من سمكها وقطر قاعدتها مساوياً لقطر الكرة
مساوٍ لسطح تلك الكرة **قال** ويساوي ايضاً لسطح اسطوانة مع القاعدتين يكون سمكها مساوياً لنصف قطرها وقطر قاعدتها
مساوياً للقطر **اقول** يعني مساحة سطح الكرة يساوي مساحة السطوح الثلثة للاسطوانة القائمة التي يكون سمكها مساوياً لنصف
قطر تلك الكرة وقطر قاعدتها مساوياً لقطر الكرة وذلك لان كل واحدة من قاعدتيها يساوي الدائرة العظيمة الواقعة في تلك
الكرة وسطح الاسطوانة ضعفها لان مساحة سطح الاسطوانة تحصل من ضرب محيط قاعدتها في سمكها وكان سمكها مساوياً لنصف
قطر الكرة اعني نصف قطر قاعدتها ومضروب نصف قطر القاعدة في نصف المحيط مساحة اعظم دائرة تقع في الكرة فمساحة مجموع السطوح
الثلثة للاسطوانة يساوي اربعة امثال اعظم دائرة تقع في الكرة اعني مساحة سطح الكرة بالخامس والثلثين من اولى كتاب الكرة
والاسطوانة **قال** واما استخراج القطر فان نجعل نقطة من سطحها قطباً ونضع عليها احدى رجلي الفرجار ونرسم بالرجل الاخرى
محيط دائرة على سطح الكرة باي بعد اتفق ونضع هذا الفتح على خط مستقيم ونضع عليه رجلي الفرجار ونقسم بالمقدار الاول ثم نقسم
محيط تلك الدائرة ستة اقسام متساويات بالفرجار فيحصل مقدار هذا الفتح بتلك الاجزاء ايضاً فننقص مربعه عن مربع المقدار الاول
ونأخذ جذر الباقي فهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدائرة المرسومة قاعدتها فنقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج فهو قطر الكرة **اقول**
فليكن لبيان ذلك ا ه عظيمة في الكرة وا موضع رجل الفرجار على سطح الكرة ود ب نقطتا تقاطع الدائرة المرسومة مع عظيمة الكرة
ونصل ب د فيكون ب د قطر الدائرة المرسومة لان دائرة ا ب د العظيمة مرت بقطبي الدائرة المرسومة فبالضرورة ينصفها
على منتصف بالسادس عشر من اولى اكر ثاوذوسيوس ثم نخرج من ا عمود ا ه على ب د فلان ا ب مساوٍ ا د ينصفه على ه ايضاً
ينصفها على ه بمساواة التاسع والعشرين من ثالثة الاصول ونخرج ا ه الى ان نقطع الدائرة على ح فيكون ا ح قطر العظيمة اعني قطر تلك
الكرة واذا قسمنا محيط الدائرة المرسومة بستة اقسام متساوية واخذ تلك الفتحة خطاً مستقيماً يكون ذلك الخط وتر احد الاقسام مساوياً لنصف
قطر الدائرة المرسومة لان وتر السدس يساوي نصف القطر بمساواة الخامس عشر من الرابعة فظهر ان ب ه هو المقدار الاول اعني
بعد قطب الدائرة المرسومة عن محيطها ا ب هو العمود الخارج من القطب على سطح الدائرة ه في مثلث ا ه ب قائمة فارتكن

العروس مربع اه يساوي مربعي اد ده فاذا نقصنا مربع ده وهو المقدار الثاني من مربع اه وهو المقدار الاول بقي مربع اد فصيره

معلوما وضلع اد هو ضلع مثلث اده وزاوية د قائمة لوقوعها في نصف الدائرة فاذن بالشكل الثامن من سادسة الاصول من ثامنة

الاصول يكون وتر اه وسطا في النسبة بين خطي اه اد فاذا قسمنا مربع اه وهو المقدار الاول على اد خرج اه وهو قطر العظيمة وهو قطر الكرة

وهو المطلوب **قال** نوع آخر نرسم على الكرة دائرة كيف اتفقت ونحفظ فتح الفرجار ونسميه بالفتح الاول ثم نقسم تلك الدائرة ا

ستة اقسام ونأخذ منها ثلثة اقسام وان شئنا اربعة اقسام ونأخذ منها قسمين بفرجار آخر ونسميه بالفتح الثاني ثم نرسم على سطح مستو خطا

مستقيما ونضع عليه بالفتح الثاني نقطتين ونرسم على كل واحدة منهما ببعد الفتح الاول دائرة فالدائرتان متقاطعتان البتة ثم نرسم على

تقاطعي ما بين الدائرتين دائرة بالفتح الاول ايضا فتقاطع مع كل واحدة من الاوليين على نقطتين ونصل بينهما خطا وكذا بين الاخريين

فيتقاطع هذان الخطان البتة فمن هذا التقاطع الى كل واحدة من النقطتين المرسومتين اولا هو نصف قطر الكرة كذا **اقول** فلنخرج

ان خطا مستقيما غير محدود ونفصل منه اه بقدر المقدار الثاني اعني الفتح الثاني ونجعل نقطة ا مركزا ونرسم ببعد اط المقدار الاول اعني

الفتح الاول دائرة طد ثم نجعل نقطة ه مركزا ونرسم ببعد المقدار الاول ايضا دائرة ط ح فيتقاطعان على ط ح ونصل

ط ح ثم نرسم على ط ببعد طا دائرة اك ده فيتقاطع دائرة طد على نقطتي ل ه ودائرة ط ح على نقطتي ح ونصل ل ط ط ه ده

ح ح ونصل ل ه فهو يقطع ط ح على م ونصل م ا فاقول ان م ا هو نصف قطر الكرة ...

مساوية لزاوية ... بالثامن من اول الاصول ... ويساوي زاويتي ... من مثلثي ...

تكون زاويتا م قائمتين ... وبالرابع من اول الاصول ... يكون ...

...

وادرنا ... دائرة ... كما بين في الخامس من رابعة الاصول فدائرة ... هي الدائرة

الواقعة ... الكرة ... قطر الكرة ... نصف قطر الدائرة المرسومة على الكرة ... قطب تلك الدائرة

... العمود الخارج من القطب على سطح تلك الدائرة ... الدائرة المرسومة على الكرة ... النوع الاول يكون

... النسبة بين ... قطر الكرة ... النوع الاول ... وكان كل واحد منهما نصف قطر الكرة **نوع**



آخر نحصل المقدار الاول والمقدار الثاني كما حصلناهما في النوع الثاني ونجعل طرفي المقدار الثاني مركزين ونرسم عليهما دائرتين

ببعد المقدار الاول حتى يتقاطعا ثم نرسم دائرة على نقطة التقاطع وبمركزي الدائرتين كما بين اقليدس طريقه في الخامس من رابعة

الاصول فهذه الدائرة المرسومة عليه مثل تلك الكرة ولكن ليبان ان خطا مستقيما غير محدود ونفصل منه اه بقدر المقدار الثاني

ونجعل نقطة ا مركزا ونرسم ببعد اط المقدار الاول دائرة ط ثم نجعل نقطة ه مركزا ونرسم ببعده ط دائرة ط ح فيتقاطعان

على ط ونصل اط ه ط ونرسم على مثلث اط ه دائرة اط ه اعني الدائرة العظيمة الواقعة في تلك الكرة ونخرج قطرها فهو قطر

الكرة وبيانه كما في النوع الثاني بعينه **نوع آخر** نحصل المقدار الاول والمقدار الثاني كما حصلناهما في النوع الثاني ايضا ونجعل

طرفي المقدار الثاني مركزين ونرسم عليهما دائرتين ببعد المقدار الاول حتى يتقاطعا ونصل بين نقطتي تقاطع الدائرتين وبين كل من النقطتين

اعني طرفي المقدار الثاني بخط مستقيم ونخرج من النقطتين عمودين على هذين الخطين كل على نظيره ونخرج العمودين حتى يتقاطعا فالخط الواصل

بين تقاطعهما وتقاطع الدائرتين المذكورتين بخط هو قطر الكرة ... فلنرسم على سطح الكرة نقطة ا ونرسم عليه ببعد اب

دائرة تكون اب هو المقدار الاول ونقسم محيط هذه الدائرة بستة اقسام متساوية على نقاط ... ونأخذ منها اقسام ...

ده وظاهر ان فتحة الفرجار بقدر ... سطح الكرة بقدر قطر تلك الدائرة ولكن ... المقدار الثاني ونرسم على نقطتي ... ببعد المقدار

الاول دائرتي ... فيتقاطعان على ... ونصل ... ونخرج من نقطتي ... عمودي ... على ... ونخرجهما

حتى يلتقيا على ... ونصل ... فهو بقدر قطر الكرة المفروضة وبرهانه بالفعل مذكور في الشكل العشرين من اول الكتاب ونحن نكتفي عن

الكلام بذكره **نوع آخر** نرسم على نقطة من بسيط الكرة بفتح ما بالفرجار دائرة ... ونرسم في سطح مستو خطا مستقيما ...

يساوي ذلك الفتح ونعلم نصف دائرة ... ثم نأخذ قوس ... مثل سدس دائرة ... بالفرجار ونضع احدى رجليه على

ونضع رجله الاخرى ... نصف دائرة ... بنقطة ... ونصل ... ونخرج من ... عمودا ... على ... حتى يلاقي ... على ... فخط

قطر الكرة وبرهانه ... ونرسم على ... ببعد ... دائرة ... بالشكل الثلثين من ثالثة الاصول

ونخرج ... الى ان يقطع المحيط على ... بشكل ما بيناه في النوع الاول ان ... قطر الكرة وبالحساب نقسم مربع ... على ...

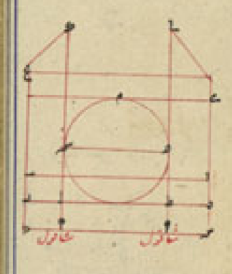
ونخرج ... ونجمع ... ونحصل ... ان ... مثلث ... زاوية ... قائمة فبشكل العروس مربع ... يساوي مربعي ...

فاذا انقسم مربع ه ز من مربع ه ح بقي مربع ه ز فيصير ه ز مساويا لضلع مثلث ه ح ط زاوية ه ز ح قائمة لوقوعها في نصف الدائرة فانه

بالشكل من ثالثة الاصول فيستبان ثامن من السادسة يكون ه ز وسطا في النسبة بين ه ح وح ز فاذا قسم مربع ه ز على ح ز

خرج ح ه وباضافة الخارج الى ح ز حصل قطر الكرة وهو المطلوب فاذا حصل قطر الكرة تقطع خطا مستقيما في سطح مستو مساويا

لقطر الكرة وتنصفه ونرسم على المنتصف ببعد نصف ذلك الخط دائرة فتلك الدائرة مساوية لعظيمة الكرة **نوع آخر** قال بعد



العمل واما الرسم على سطح مستو خطا مستقيما واضع على ذلك الخط الآلتين من المساطر بالكونيا بحيث يكونان عمودين على السطح

واضع الكرة بين ضلعيهما مماسة لهما فالخارج من الخط فيهما مثل قطر الكرة فهذا في غاية السهولة فان لم يكن بيكار فنصب مسطرة

موازية للافق ونعلق منها خيطين بشاقولين بحيث يماسان الكرة فما بين الخيطين من المسطرة مثل قطرها **قال الشارح** ولتوضيحه

نفرض السطح المستوي والخط المستقيم ونرد الآلتين المسماتين بالكونيا … ونضعهما على السطح بحيث ينطبق … على خط

ونرد الكرة … فاذا وضعناها بين الآلتين بحيث يماس … فما بين الآلتين فهو مساو لقطر الكرة

ولو قيل … بين خطين متوازيين من الآلتين … متوازيان فان لم يكن بيكار الكرة فنصب مسطرة

… موازية للافق والاعتبار في ان الخيطين المتعلقين بالشاقولين المعلقين من المسطرة المماسين للكرة منطبقان على …

فما بين الخيطين من المسطرة مثل قطر الكرة … فما خرج من الخيطين من المسطرة والافق مثل قطرها **قال** الفصل الثالث

في مساحة السطح المستدير لعظيمة الكرة ومستخرج اجزاء بعضها من بعض اما المساحة فضرب الخط الواصل بين رأس القطعة ومحيط

قاعدتها في نسبة المحيط الى القطر ثم في الحاصل يحصل مساحة القطعة وهي مساوية لدائرة يكون نصف قطرها بقدر الخط المذكور **اقول**

مقدمة اذا ضرب مربع عدد في عدد آخر كان الحاصل مساويا لضرب العدد الاول في العدد الآخر ثم الحاصل في العدد الاول وليكن

العددان ا ب ضربنا ا في نفسه … وحصل … ثم ضربنا … بالثامن عشر من سابعة الاصول … التاسع عشر من تلك المقالة

سطح ا في … ضرب ا في سطح ا في … مربع … اذا عرفت هذه المقدمة فنقول

ان مساحة الدائرة تحصل من ضرب مربع نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر وهي بحساب المشهور نسبة … الى الواحد وبحساب

المصنف نسبة ج كب ما … الى الواحد فاذا ضربنا مربع الخط الواصل بين رأس القطعة ومحيط قاعدتها في نسبة المحيط الى القطر

الخط المذكور في النسبة المذكورة ثم في الحاصل كان الحاصل مساحة دائرة يكون نصف قطرها بقدر الخط المذكور اعني الخط

الواصل بين رأس القطعة ومحيط قاعدتها بالمقدمة ومساحة هذه الدائرة مساوية لمساحة سطح القطعة سوى قاعدتها

وذلك لان تلك القطعة اما اقل من نصف الكرة او اكثر او مساوية له وقد برهن على الاول ارشميدس في الشكل الرابع

والاربعين من المقالة الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة والثاني في الخامس والاربعين والثالث في السادس والاربعين

منها **قال** نوع آخر ضرب ارتفاع القطعة في محيط اعظم دائرة تقع في تلك الكرة يحصل المساحة **اقول** برهانه ليكن دائرة

ا ب ج عظيمة الكرة ونصل … قطرا … متقاطعين على قوائم عند … وليكن … ارتفاع قطعة … ارتفاع قطعة

… ولان مضروب المحيط في القطر مساحة سطح الكرة بالخامس والثلاثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ففي … مساحة

سطح قطعة … وكذا في الجميع **قال** واما استخراج الابعاد فان كان نصف قطر قاعدتها وارتفاعها

معلومين نجمع مربعيهما ونأخذ جذر المجموع فهو الخط الواصل بين رأس القطعة ومحيط قاعدتها **اقول** برهانه لتكن القطعة … وقطر

قاعدتها … ونصف قطر قاعدتها … وارتفاعها … والخط الواصل بين رأس القطعة ومحيط قاعدتها … وتكون زاوية

في مثلث … قائمة فالعروسي يكون مجموع مربعي … مساويا لمربع … فاذا جمعنا مربعي … واخذنا جذر الحاصل كان

المأخوذ … وهو المطلوب **قال** ولو قسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها فالخارج تزيده على ارتفاعها لكان المجموع

قطر الكرة فتضربه في نسبة المحيط الى القطر اعني في ج كب ما … يحصل محيط اعظم دائرة تقع فيها **اقول** برهانه ليكن محيط

اعظم دائرة تقع في الكرة … والقطعة … وقطر قاعدتها … وارتفاعها … ونخرجه الى ان يلاقي المحيط على … وليكن

… عمودا على … ونصفا … يكون … قطر الدائرة … بسابعة الاولى من ثالثة الاصول ونصل … فمثلث

… زاوية … قائمة لوقوعها في نصف الدائرة فانه بالشكل من ثالثة الاصول وقد خرج منها عمود … على … فبالثامن من سادسة

الاصول يكون … وسطا في النسبة بين … فبالسابع عشر من تلك المقالة يكون سطح … في … مساويا لمربع … فاذا قسم

مربع … على … خرج منه … وباضافة الخارج … يحصل … ثم نقول نسبة … الى محيط دائرة … كنسبة الواحد

الى ج كب ما … بحساب المصنف وكنسبة الواحد الى … بحساب المشهور فبالاربعة المتناسبة اذا ضربنا … في ج كب ما …

او في ثلثه بسبع وقسم الحاصل على الواحد اي اخذ نفس الحاصل اذ لا تاثير للقسمة على الواحد يحصل محيط دائرة اسطوانة [illegible]

قال الفصل السادس في مساحة السطح المستدير لقطع الكرة تضرب قطر الكرة في اعظم الميل بين الدائرتين المحيطتين اقول

المراد بالدائرتين الدائرتان العظيمتان على بسيط الكرة والمراد باعظم الميل بين الدائرتين قوس من عظيمة مارة بقطبيهما واقعة

بينهما من الجانب الاقرب كالقوس الواقعة من الدائرة المارة بالاقطاب الاربعة بين معدل النهار ومنطقة البروج مثلا والمقدار

ان مساحة سطح الكرة الذي بازاء تلك القوس وهو سطح المركب من سطحين في جنبتي تلك القوس الى قطبيهما واقعين بين نصفي

عظيمتين قدران بطرفة تلك القوس وذلك كالسطح الواقع من بسيط الفلك الاعظم بين نصفي معدل النهار ومنطقة البروج مثلا

وهو مركب من سطحين في جنبتي قوس من الدائرة المارة بالاقطاب الاربعة الى قطبيهما اعني نقطتي الاعتدالين واقعين بين نصفي المعدل

والمنطقة قدران بطرفة تلك القوس من المارة بالاقطاب قال الباب السابع في مساحة الاجسام ويشتمل على ثمانية فصول الفصل

الاول في مساحة الاسطوانة اقول قال شارح النهاية كل سطح مستو اما ان يحيط به خط واحد او اكثر والاول اما ان يكون ذلك

الخط بركاريا اي يكون في داخله نقطة جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية ويسمى دائرة واما ان يكون غير بركاري

كما يكون في القطاع وليس له اسم خاص والثاني اما ان يكون الخطوط المحيطة اثنين او اكثر وما يكون باثنين فلا يمكن ان يكونا

كلاهما مستقيمين بمصادرة المقالة الاولى فيكونان مستديرين او واحد مستقيما والآخر مستديرا والثاني مستقيما ويتالف منها اقسام كثيرة اذ

المستديران اما بركاريان او غير بركاريين او واحد منهما بركاري والآخر غير بركاري ولا يخفى على الفطن اخراج جميعها وما يكون باكثر فاما

ان يكون جميعها مستقيمة ويسمى الاشكال المستقيمة الخطوط او يكون جميعها غير مستقيمة او بعضها مستقيما والبعض الآخر غير مستقيم اما

الاشكال المستقيمة الخطوط فاولها المثلث ثم المربع الى ما لا نهاية له واما التي يكون جميعها غير مستقيمة فاما ان يكون جميعها بركارية

او غير بركارية او مختلفة واما التي بعضها بركاري وبعضها لا فينقسم الى اقسام كثيرة كما لا يخفى على الفطن وما نحن فيه في هذا الفصل انما

مساحة المجسمات التي قواعدها دوائر او اشكال مستقيمة الخطوط فاما التي قواعدها مخروطات فلا غرض بها فاذا ثبت ذلك فنقول

كل حاصل سطح ما قاعدة المجسم ويكون في مقابلة القاعدة سطح مواز مساو لها على شكلها اي يكون بعدد الخطوط المحيطة بها

متساوية [illegible] ويتصل بين محيط القاعدة والسطح المقابل لها سطح واحد مستدير او سطوح جميعها مستوية او بعضها

بعضها

مستوية والبعض الآخر مستديرة على حسب الخطوط المحيطة بها بحيث لا يخرج الخط المستقيم الواصل بين محيط القاعدة وبين نظيره من السطح

المقابل عن السطح الواصل بينهما فان ذلك المجسم يسمى اسطوانة فان كانت قاعدتها دائرة فيسمى اسطوانة مستديرة وان كان شكلا مستقيم

الخطوط يسمى اسطوانة مضلعة فان لم يكن كذلك فليس لها اسم خاص ولا يخفى اقسامها على الفطن وهو على قسمين قسم لكون السطوح

الواصلة قائمة على القاعدة وقسم لا يكون والاول يسمى الاسطوانة القائمة والثاني المائلة ونقدم على البرهان مقدمتين فنقول

بيان المقدمة الاولى ان نسبة كل مخروط سواء كان مستديرا او مضلعا الى آخر اذا كان ارتفاعهما واحدا كنسبة القاعدة الاول

الى قاعدة الثاني اما المستدير فلما مر في [illegible] من المقالة الثانية عشرة واما المثلث القاعدة الى مثلها فلما مر في الخامس من الثانية

عشرة واما غيرهما فانفرض له اقليدس ونحن نثبتها ان شاء الله تعالى ونقول اما في مستقيمات القواعد الى مثلها فبيانه ان

لا شك ان كل مخروط قاعدته شكل مستقيم الخطوط يمكن انقسام قاعدته بمثلثات باتصال خطوط بين زواياها ويمكن ايضا

سطوح مستوية مارة بتلك الخطوط وبنقطة راس المخروط فينقسم المخروط بتلك السطوح الى مخروطات مثلثات القواعد فكل مخروط

مستقيم القاعدة ينقسم بمخروطات مثلثة القواعد ولنفرض مخروطا مخمس القاعدة نسميه طا ومخروطا آخر مربع القاعدة نسميه قا

ونفرض ايضا تساوي ارتفاعيهما ونقسم طا الى ثلث مخروطات مثلثة القواعد ومخروط قا الى مخروطين كذلك ونقول نسبة

المخروط الاول من طا الى المخروط الثاني منه كنسبة قاعدة المخروط الاول منه الى قاعدة المخروط الثاني منه بالخامس من ثانية عشرة

الاصول وبتركيب النسبة نسبة مجموع المخروط الاول والثاني منه الى المخروط الثاني منه كنسبة مجموع قاعدتي الاول والثاني منه الى

قاعدة الثاني منه وايضا نسبة المخروط الثاني منه الى المخروط الثالث منه كنسبة قاعدة الثاني منه الى قاعدة الثالث منه فاذا وضعنا النسب في الجدول

بيان كذا

المخروط الاول والثاني من طا	المخروط الثاني من طا	المخروط الثالث من طا
قاعدة الاول والثاني من طا	قاعدة الثاني من طا	قاعدة الثالث من طا

فبالمساواة المنتظمة نسبة مجموع المخروط الاول والثاني من طا الى المخروط الثالث منه كنسبة

مجموع قاعدتي الاول والثاني من طا الى قاعدة المخروط الثالث منه وبتركيب النسبة نسبة مجموع المخروطات الثلث اعني مخروط طا

الى المخروط الثالث منه كنسبة مجموع القواعد اعني قاعدة مخروط طا الى قاعدة المخروط الثالث منه وبمثل هذا البرهان يتبين ان نسبة مخروط

قا الى المخروط الثاني منه كنسبة قاعدة قا الى قاعدة المخروط الثاني منه وايضا نسبة المخروط الثالث من طا الى المخروط الثاني من قا كنسبة

قاعدة المخروط الثالث من ط الى قاعدة المخروط الثاني من يه بالخامس من الثانية عشرة واذا وضعت النسب الثلث هكذا كمثل النسبة

الى ثلثة جدول يصير هكذا	مخروط ط	المخروط الثالث ط	المخروط الثاني ط	مخروط ط
وبالمساوات المشطوبة من بين	قاعدة ط	قاعدة الثالث ط	قاعدة الثاني ط	قاعدة مخروط ط

نسبة مخروط ط الى مخروط ... كنسبة قاعدة ط الى قاعدة ... وذلك ما اردنا بيانه واما في مستدير القاعدة الى مستقيمها فان نفرض

مخروطين متساويي الارتفاع احدهما مستدير القاعدة والثاني مستقيمها ثم نعمل شكلا مستقيم الاضلاع مساويا للدائرة التي هي قاعدة

المخروط المستدير بان نخط خطا مثل نصف قطر تلك الدائرة ونخرج من طرفه عمودا ونفصل منه خطا مثل نصف محيطها ثم نتمم الشكل ونفصل

المقطرين ونخرج من تقاطعهما عمودا على سطح الشكل ونفصل منه مثل عمود المخروط المستدير ثم نصل بين منتهى الخط المفصول وبين نقطة زوايا

سطحه ... حتى يحصل مخروط قاعدته ذوات اربعة اضلاع مساوية للدائرة التي هي قاعدة المخروط المستدير وارتفاعه ارتفاعه

فيكون المخروط المعمول مساويا للمخروط المستدير المفروض لان مساحة كل منهما مضروب مقدار قاعدته في ثلث عموده فاذن سطحين متساويين

في قاعدتيهما الكائنين ثم نبين بمثل ما سبق ان نسبة المخروط المضلع المفروض الى المخروط المضلع المعمول مثل نسبة المخروط المستدير المفروض كنسبة

قاعدة المخروط المضلع المفروض الى قاعدة المضلع المعمول بل الى قاعدة المخروط المستدير المفروض وذلك ما اردنا بيانه المقدمة الثالثة

المستديرة
ان نسبة كل اسطوانة سواء كانت مستديرة او مضلعة الى مثلها اذا تساوى ارتفاعاهما كنسبة قاعدة الاولى الى قاعدة الثانية اما

الى مثلها فلما مر في الحادي عشر من الثانية عشرة واما المضلعة القاعدة وهي التي تسمى منشورا الى مثلها فلما قاله اقليدس ونحن نقول لما ان كل

منشور مضلع ثلثة امثال مخروط قاعدته قاعدة المنشور وارتفاعه ارتفاعه بالسادس من الثانية عشرة فاذا فرضنا منشورين يكون كل

منهما ثلثة امثال مخروط يكون نسبة المنشور الاول اعني ثلثة امثال مخروط المنشور الاول الى المنشور الثاني اعني الى ثلثة امثال مخروط

المنشور الثاني كنسبة مخروط المنشور الاول الى مخروط المنشور الثاني بالرابع عشر من الخامسة ونسبة المخروط الاول الى المخروط الثاني كنسبة

قاعدة المخروط الاول الى قاعدة المخروط الثاني بالخامس من الثانية عشرة فبالحادي عشر من الخامسة نسبة المنشور الاول الى المنشور

الثاني كنسبة قاعدة المخروط الاول الى قاعدة المخروط الثاني وقاعدة المخروط الاول والثاني مساويتان لقاعدتي المنشور الاول

والثاني كل نظيرها فالسابع من الخامسة نسبة المنشور الاول الى المنشور الثاني كنسبة قاعدة المنشور الاول الى قاعدة المنشور الثاني

وهو المدعى واما ان الاسطوانات التي قواعدها الاشكال المستقيمة الخطوط غير المثلث فلان كانت قواعدها مربعات متوازية الاضلاع فقد بين

نسبتها الحد بسبع الثالث عشر من المقالة الحادية عشرة واما غيرها فلم يبينها اقليدس لكنا نقول لبيانها ان كل اسطوانة مضلعة يمكن

انقسام قاعدتها وسطحها المقابل لقاعدة بمثلثات باتصال خطوط بين زواياهما ثم يمر سطوح مستوية في كل خطين متناظرين

من تلك الخطوط فتنقسم الاسطوانة بها الى منشورات وقد تبين ان نسب تلك المنشورات كنسب قواعدها فتبين بمثل البيان المذكور في

نسب المخروطات ان نسبة الاسطوانة المضلعة الى اخرى مثلها كنسبة قاعدة الاولى الى قاعدة الاخرى وهذا ما اردنا بيانه **قال**

اقول نضرب مساحة احدى قاعدتيها في العمود الواقع على سطحها اذا دخل الاسطوانة خارجا وعمود الاسطوانة القائمة سهمها

قال شارح الهداية نحن نبين اولا ان مساحة المجسم القائم السطوح الذي قاعدته ذوات اربعة اضلاع قائم الزوايا ثم نبين غيره الاجسام

مساحة الاول فنقول نفرض مجسما قائم السطوح ونفصل من ارتفاعه اعني عموده خطا مساويا للخط الموضوع بمنزلة الواحد ونفرض سطحا

مستويا يمر بطرف ذلك الخط موازيا لقاعدة المجسم فينفصل من المجسم مجسما صغيرا قائم السطوح ارتفاعه الخط الموضوع وطوله وعرضه

طول القاعدة وعرضها ولنسمه مجسم ط ثم نفصل من طول مجسم ط خطا مثل الخط الموضوع ونفرض سطحا يمر بطرفه موازيا لعرض مجسم ط

فينفصل من مجسم ط مجسما ارتفاعه وعرضه مثل الخط الموضوع وطوله مثل عرض مجسم ط ثم نفصل من طول ذلك المجسم خطا مثل الخط

الموضوع ونفرض سطحا يمر بطرفه موازيا لعرض ذلك المجسم فينفصل منه مجسما قائم السطوح ارتفاعه وطوله وعرضه مساو للخط الموضوع فيكون

مكعب الخط الموضوع الذي يمسح به المجسمات واذا جعلنا ارتفاع مجسم ط الخط الموضوع يكون نسبة مجسم ط الى المكعب كنسبة قاعدة ط

الى قاعدة المكعب بالثالث عشر من الحادية عشرة فيكون خارج قسمة مجسم ط على المكعب مساويا لخارج قسمة قاعدة المجسم على مربع الخط الموضوع

لما تحقق من ان خارج قسمة كل شيئين نسبتهما واحدة شيء واحد فيكون عدد امثال المكعب في مجسم ط مساويا لعدد امثال المربع في
ويسمى بتصحيح ... الاول ... [illegible]
قاعدة المجسم لان معنى القسمة يدل على ذلك ثم نجعل قاعدة المجسم السطح الواقع على طول القاعدة فيكون ارتفاعه عرض القاعدة

ويكون ارتفاع المجسم وارتفاع ط متساويين فيكون بالثالث عشر من الحادية عشرة نسبة المجسم الى ط كنسبة سطحه الطولي الذي جعلناه

قاعدة الى السطح الطولي لمجسم ط ونسبة السطح الطولي للمجسم الى السطح الطولي لط كنسبة قاعدتيهما بالاول من السادسة وهي كنسبة عمود

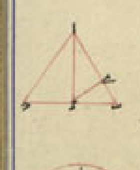
نسبة
المجسم اعني ارتفاعه الاول الى الخط الموضوع اعني الواحد فبالحادي عشر من الخامسة نسبة المجسم الى ط كنسبة عمود المجسم الى الواحد

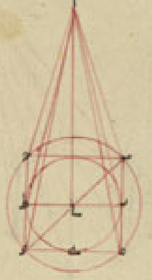
المجسم الى الاحاد اعنى كنسبة عدد المكعبات التي في المجسم الى عدد المكعبات التي في ذلك لان المكعب مقدار واحد فاذا ضرب في عدد احاد
في المجسم يحصل المجسم واذا ضرب في عدد احاد في ذلك يحصل ذلك لان معنى الضرب هو ذلك فيكون بالثاني عشر من السابعة نسبة المجسم الى ذلك
كنسبة عدد مكعبات المجسم الى عدد مكعبات ذلك وبالحادي عشر من الخامسة نسبة عدد المجسم الى الاحاد كنسبة عدد مكعبات المجسم الى عدد مكعبات
ذلك لكن عدد مكعبات ذلك مساو لعدد مربعات القاعدة لما مر اعنى مساحتها وبالسابع من الخامسة نسبة عدد المجسم الى الاحاد كنسبة عدد مكعبات
المجسم اعنى مساحته الى مساحة القاعدة وبالتاسع عشر من السابعة مضروب مساحة القاعدة في عدد المجسم مساو للمضروب الواحد في مساحة
المجسم اعنى مساحته وذلك ما اردنا بيانه فقد ثبت مساحة المجسم القائم المسطوح المربع القاعدة المتوازي الاضلاع واما بيان مساحة المستديرة
القاعدة وهي الاسطوانة المستديرة فلان ارشميدس قد بين في السادس والثلثين من مقالته في الكرة والاسطوانة ان كل اسطوانة ارتفاعها
مساو لقطر قاعدتها فهي مثل ونصف كرة يكون اعظم دائرة فيها مساوية لقاعدة الاسطوانة وقد تبين ان مساحة الكرة مضروب ارتفاعها
في ثلثي قطرها اعني مضروب قاعدة الاسطوانة في ثلثي ارتفاعها لتساويهما فيكون مساحة الاسطوانة مثل ونصف لذلك اعني مضروب قاعدة
الاسطوانة في ثلثي ارتفاعها مثل ونصف مضروب قاعدة الاسطوانة في نصف ثلثي ارتفاعها اعني في ثلث ارتفاعها وهما مساويان لمضروب
قاعدة الاسطوانة في ارتفاعها اذ مضروب الشيء في اجزاء الشيء مساو لمضروبه في الكل بالاول من ثانية الاصول وهو المدعى فلو لم يكن ارتفاع الاسطوانة
ارتفاعها مساويا لقطر قاعدتها فنقسم الاسطوانة الى اسطوانات ارتفاعها مثل قطر قاعدتها او اجزائه ونتم البرهان على ما لا يخفى واما مساحة الاسطوانات
الغير القائمة المسطوح التي قواعدها ذات اربعة اضلاع ومساحة الاسطوانات التي قواعدها غير المربع القائم الزوايا فنبين بان نتوهم ان قاعدتها
اضلاع قائم الزوايا مساويا للقواعد الاسطوانات المذكورة بالخامس والاربعين من اول الاصول ثم نعمل عليه مجسما قائم المسطوح ارتفاعه
ارتفاع تلك الاسطوانات بعمدة السادس والعشرين من الحادية عشرة ثم نبين مساواة هذا المجسم القائم المسطوح للاسطوانات المذكورة
بان نقول نسبة هذا المجسم القائم المسطوح اعني الاسطوانة الغير المسطوح الى كل من تلك الاسطوانات كنسبة قاعدتها لما بينا
لكن نسبة القاعدتين نسبة المساواة بالعمل فهي متساوية ثم نبين [illegible] تساوي مساحتها وهو المدعى ثم نحتاج في معرفة هذه القاعدة
الى استخراج العمود وفي الاول لما كان محتاجا الى السطوح كانت اعمدة على القاعدة بالفرض فحصل لنا المشترك تحرير الاعمدة
القاعدة وبالتاسع عشر من الحادية عشرة وقد تبين ان مساحة جميع الاسطوانات مستديرا لها مضلعا قاعدتها السطح وغيرها

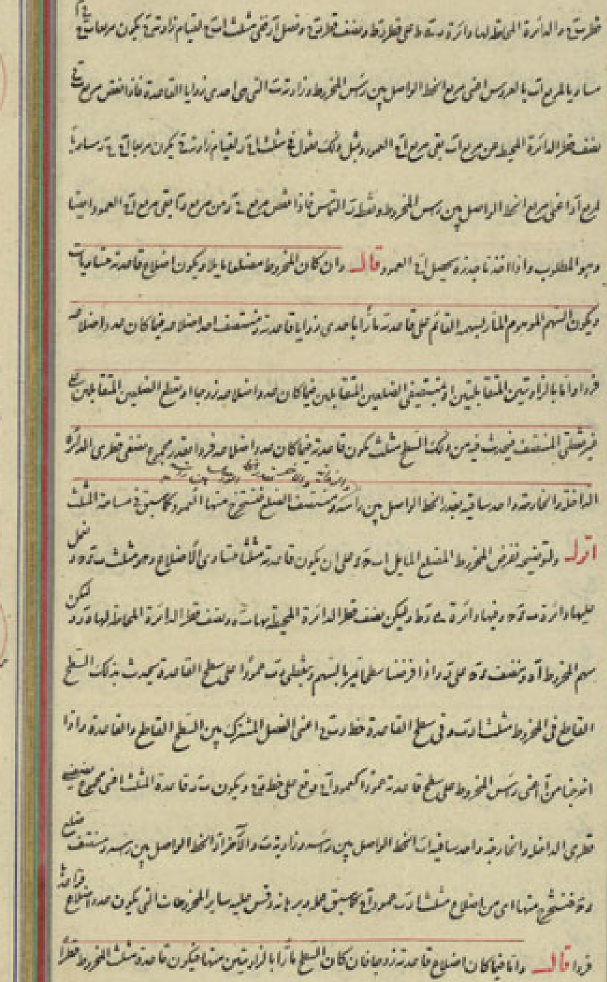


هي مضروب مساحة قاعدتها في عمودها **قال** واما استخراج عمودها في المايل فبان تضرب جيب زاوية ميلها في الخط الواصل
بين محيطي القاعدتين المتوازيين لسمتها فالحاصل عمودها **اقول** وبرهانه نفرض الاسطوانة المايلة ا ب ج د وعلى قاعدتي ا ب و ج د
المائلة ولكن قطرا القاعدتين ا ب و ج د وهو السهم و ج د و د ب الخطان الواصلان بين محيطي القاعدتين المتوازيين لسمتها و د ا
زاوية ميلها [illegible] ونخرج من ا عمود ا ح على ب د وهو يقع خارج الاسطوانة كما لا يخفى ونكون ا د موازيا [illegible] زاوية
ا ح ج الخارجة مساوية لزاوية [illegible] الداخلة بالتاسع والعشرين من اول الاصول فمعلوم ان [illegible] في مثلث [illegible]
زاوية [illegible] قائمة يكون [illegible] جيب زاوية [illegible] ستين [illegible] مرفوع مرة واحدة [illegible]
زاوية [illegible] الميل كنسبة [illegible] فيضرب [illegible] في [illegible] ونقسم الحاصل على ستين [illegible]
[illegible] فقد نقص المقسوم [illegible] فالحاصل [illegible] وهو المطلوب **قال** الفصل الثاني في مساحة المخروطات واستخراج عمودها الماثل
فتضرب ثلث مساحة قاعدته في العمود الخارج من رأس المخروط على سطح قاعدته داخلا كان او خارجا **اقول** قد مر تعريف
المخروط واقسامه قال شارح النهاية اما البرهان على مساحته اذا كان مستدير القاعدة فهو ان اقليدس قد بين في التاسع من
المقالة الثانية عشرة ان مخروط الاسطوانة المستديرة ثلث اسطوانته فمساحته ثلث مساحة اسطوانته لكن مساحة الاسطوانة مضروب
القاعدة في عمودها فظهر ان مساحة المخروط مضروب القاعدة في ثلث العمود او مضروب ثلث القاعدة في العمود وذلك ما اردناه
واما البرهان على مساحة المخروط المثلث القاعدة فهو ان اقليدس قد بين في السادس من الثانية عشرة ان كل اسطوانة مثلث القاعدة
التي تسمى منشورا ثلث امثال مخروط مثلث القاعدة قاعدته قاعدة المنشور وارتفاعه ارتفاعه [illegible] قاعدة المخروط ثلث المنشور فمساحته ثلث مساحة
المنشور ومساحة المنشور كما مر مضروب قاعدته في ارتفاعه اعني مضروب قاعدة المخروط في ارتفاعه لتساويهما فثلثه اعني مساحة المخروط
يكون مضروب قاعدة المخروط في ثلث ارتفاعه اعني عموده او ثلث مساحة قاعدة المخروط في ارتفاعه وهو المدعى واما البرهان على
مساحة المخروطات التي قواعدها اشكال مستقيمة الخطوط غير المثلث فهو ان نخرج من زوايا قاعدة المخروط اعمدة مساوية لارتفاع المخروط
ونتم الاسطوانة التي قاعدتها قاعدة المخروط ثم نقسم القاعدة والسطح المقابل لها الى مثلثات ثم نفرض سطوحا تمر بكل خطين نظيرين
من الخطوط القاسمة للقاعدة والسطح فينقسم الاسطوانة المعروفة الى منشورات ثم نفرض سطوحا تمر بخطوط القاعدة وبرأس المخروط

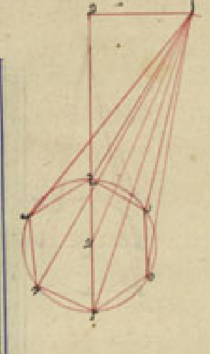
المخروط بمخروطات متساويات العدة للمقشورات على قواعد المقشورات وبارتفاعها يكون كل مخروط منها ثلث مقشوره بالسادس
من الثاني عشر فيكون جميع المخروطات اعني المخروط المطلوب مساحته ثلث جميع المقشورات اعني الاسطوانة المعمولة على قاعدة المخروط
فيكون مساحة المخروط ثلث مساحة الاسطوانة ومساحة الاسطوانة المذكورة هي مضروب قاعدتها في ارتفاعها كما مر فثبت ان مضروب
قاعدة المخروط في عموده وثلثه اعني مساحة المخروط هو مضروب قاعدة المخروط في ثلث عموده او مضروب ثلث قاعدة المخروط في عموده
المدعى فثبت ما قال المصنف في جميع المخروطات التي ذكرنا واعلم ان العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته يقع اما خارج
المخروط او داخله او ينطبق على ضلع المثلث اما الاول فاذا كانت احدى زاويتي مثلث المخروط على القاعدة منفرجة واما الثاني فاذا كانتا
حادتين واما الثالث فاذا كانت احديهما قائمة كما لا يخفى **قال** فرع آخر مخصوص بالقائم المستدير تضرب ثلث العمود الخارج من مركز
قاعدة الراس على ضلع من اضلاعه اي على خط واصل بين راسه ومحيط قاعدته في سطح المستدير فيحصل المساحة **اقول** ولبرهانه نفرض
المخروط القائم المستدير [illegible] ونصل قطر قاعدته [illegible] ونخرج من مركز قاعدته [illegible] العمود الخارج من مركز قاعدته على ضلع [illegible]
ونستخرج خطا وسطا في النسبة بين [illegible] ونرسم على [illegible] دائرة فهي مساوية لسطح مخروط [illegible] سوى قاعدته بالسابع
عشر من المقالة الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة لارشميدس ونجعل الدائرة قاعدة مخروط يكون ارتفاعه مساويا [illegible] فهو مخروط [illegible]
هو مساو لمخروط [illegible] بالعشرين من ذلك الكتاب لارشميدس ومساحة المخروط كما ذكرنا يحصل من ضرب قاعدته في ثلث ارتفاعه فاذا
ضربنا قاعدة مخروط [illegible] في ثلث [illegible] تحصل مساحة مخروط [illegible] اعني مخروط
[illegible] وهو المطلوب **قال** واما استخراج العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته اذا كان قطر قاعدته والخط الواصل بين
راس المخروط ومحيط قاعدته معلومين في القائم المستدير والخطان الاطول والاقصر في المائل المستدير ومجموع قطر القاعدة تكون
اضلاع مثلثه فيستخرج العمود من اضلاع مثلثه كما سبق في مساحة المثلث **اقول** وقد مر برهانه ايضا **قال** وان كان المخروط
قائما ويكون اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع زواياها فينقص مربع نصف قطر تلك الدائرة من مربع الخط الواصل
بين راس المخروط واحدى زوايا القاعدة او يمكن ان يحيط بها دائرة تماس اضلاعها فينقص مربع نصف قطرها من مربع الخط الواصل
بين راس المخروط واحدى نقط التماس فالباقي فهو مربع العمود **اقول** ولبرهانه نفرض المخروط المضلع القائم [illegible] ولتكن قاعدة







مربع [illegible] والعمود الخارج من راسه الى قاعدته [illegible] والدائرة المحيطة بالقاعدة دائرة [illegible] على قطر [illegible] ونصف
قطرها [illegible] والدائرة المماسة لها دائرة [illegible] ونصف قطرها [illegible] ونصل [illegible] فمثلث [illegible] القائم الزاوية يكون مربع [illegible]
مساويا لمربعي [illegible] اعني مربع الخط الواصل بين راس المخروط وزاوية [illegible] التي هي احدى زوايا القاعدة فاذا نقص مربع [illegible]
نصف قطر الدائرة المحيطة من مربع [illegible] بقي مربع [illegible] العمود وبمثل ذلك نقول في مثلث [illegible] القائم الزاوية يكون مربع [illegible] مساويا
لمربع [illegible] اعني مربع الخط الواصل بين راس المخروط ونقطة التماس فاذا نقص مربع [illegible] من مربع [illegible] بقي مربع [illegible] العمود ايضا
وهو المطلوب واذا اخذنا جذره يحصل [illegible] العمود **قال** وان كان المخروط مضلعا مائلا ويكون اضلاع قاعدته متساوية
ويكون السهم الموهوم المار براسه القائم على قاعدته مارا باحدى زوايا قاعدته فتنصف احد اضلاعه فيما كان عدد اضلاعه
فردا واما بالزاويتين المتقابلتين او بمنتصفي الضلعين المتقابلين فيما كان عدد اضلاعه زوجا او قطع الضلعين المتقابلين
[illegible] المنتصف فيحدث فيه من ذلك السطح مثلث يكون قاعدته فيما كان عدد اضلاعه فردا [illegible] قطري الدائرة
الداخلة والخارجة واحد ساقيه [illegible] الخط الواصل بين راسه ومنتصف الضلع فيستخرج منها العمود كما سبق في مساحة المثلث
اقول ولتوضيحه نفرض المخروط المضلع المائل [illegible] على ان يكون قاعدته مثلث متساوي الاضلاع وهو مثلث [illegible] ونعمل
عليها دائرة [illegible] ونعمل فيها دائرة [illegible] ونصف قطر الدائرة المحيطة [illegible] ونصف قطر الدائرة المماسة لها [illegible] ولكن
سهم المخروط [illegible] سطحا مارا بالسهم [illegible] عمودا على سطح القاعدة بحيث [illegible] ذلك السطح
القاطع في المخروط مثلث [illegible] وفي سطح القاعدة خط [illegible] اعني الفصل المشترك بين السطح القاطع والقاعدة واذا
اخرجنا [illegible] اعني راس المخروط على سطح قاعدته عمودا [illegible] وقع على خط [illegible] ويكون [illegible] قاعدة المثلث اعني مجموع نصفي
قطري الدائرة الداخلة والخارجة واحد ساقيه [illegible] الخط الواصل بين راسه [illegible] والاخر [illegible] الخط الواصل بين راسه ومنتصف ضلع
[illegible] فيستخرج منها اعني من اضلاع مثلث [illegible] عمود [illegible] كما سبق [illegible] عليه سائر المخروطات التي يكون عدد اضلاع
قواعدها فردا **قال** واما فيما كان اضلاع قاعدته زوجا فان كان السطح مارا بالزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط قطرا
للدائرة المحيطة بزوايا القاعدة واحد ساقيه الاطول الواصل بين راسه ومحيط قاعدته والاخر الاقصر الواصل بينها **اقول**



ولنرسم لتفرض المخروط المضلع المايل ا ب ج د ه و ح على ان يكون قاعدته مسدسا ونحيط بها دائرة ب ج د ه و ح وليكن سهم المخروط

ا ط والخط المار بالزاويتين المتقابلتين من زوايا القاعدة ب ج وهو قطر الدائرة ب ه المار بزوايا القاعدة واذا فرضنا

سطحا يمر بالسهم وينطبق على ... عمودا على سطح القاعدة بحيث يحدث ذلك السطح القاطع في المخروط مثلث ا ب ه وفي سطح القاعدة خط

ب ه اعني الفصل المشترك بين السطح القاطع وسطح القاعدة واذا اخرجنا من ا رأس المخروط على سطح قاعدته عمودا كعمود ا ك

وقع على خط ب ه ويكون قاعدة المثلث اعني ب ه قطر الدائرة المحيطة بالقاعدة واحد ساقيه ا ه اعني الاطول الواصل بين ا و

محيط القاعدة والآخر ا ب اعني الاقصر الواصل بينهما فنستخرج منها عمود ا ك كما سبق **قال** وان كان مارا بمنتصفي الضلعين

فليكن خط القاعدة قطر الدائرة الداخلة والضلعان الآخران هما اطول الخطوط الواصلة بين رأسه ومنتصف اضلاع القاعدة

واقصرها فنستخرج منها العمود **اقول** نفرض المخروط المضلع المايل ا ب ج د ه على ان يكون قاعدته مربعا ونحيط فيها دائرة

ح ط ي ك وليكن السهم ا ... والخط المار بمنتصفي الضلعين ... قطر الدائرة الداخلة فاذا فرضنا سطحا يمر بالسهم وينطبق على ... عمودا

على سطح القاعدة بحيث يحدث ذلك السطح القاطع في المخروط مثلث ا ح ي وفي سطح القاعدة خط ح ي اعني الفصل المشترك بين السطح

القاطع وسطح القاعدة واذا اخرجنا من ا رأس المخروط على سطح قاعدته عمودا كعمود ا ك وقع على خط ح ي ويكون قاعدة المثلث

قطر دائرة ... والضلعان الآخران ا ح ا ي اعني اطول الخطوط الواصلة بين رأسه ومنتصف اضلاع القاعدة واقصرها فنخرج

منها العمود كما مر **قال** وان كان قاطعا الضلعين على غير نقطتي المنتصف نزيد مربع بعد التقاطع عن منتصف الضلع على مربع

نصف قطر الدائرة الداخلة ونأخذ جذر المجموع ونضعفه فهو قاعدة مثلث المخروط والخطان بين رأس المخروط وطرفي القاعدة

هما ساقاه ونستخرج منها العمود **اقول** نفرض الشكل كما تقدم وليكن ... الفصل المشترك بين السطح القاطع وسطح القاعدة

غير مار بمنتصفي ضلعي ... وليكن ضلعا المخروط ... كل واحد من ... بعد التقاطع عن منتصف ضلع ...

مثلث ... لكون زاوية ... قائمة يكون بالعروس مجموع مربعي ... اعني بعد التقاطع عن منتصف الضلع ونصف قطر الدائرة

الداخلة مساويا لمربع ... فنأخذ جذر المجموع ليخرج ... لتساوي مثلثي ... يكون ... مساويا ... اذا اضعفنا

اعني ... حصل ... قاعدة مثلث المخروط فنستخرج منها ... من القاعدة ومن ساقي ... عمود ... كما سبق ... **قال**



اقول اعلم انه ان كان سهمه معلوما وكذا زاوية ميله عن القيام فنضرب سهمه في جيب زاوية الميل ... فالحاصل هو العمود

والبرهان نفرض المخروط المايل ... وخط قاعدته ... وسهمه ا ... وزاوية ميله ... ونرسم على ... بعد ... دائرة ... ونخرج ... الى

ان يقطع المحيط على ... ونخرج من ا عمود ا ... على ... فذلك العمود جيب زاوية ... في مثلث ... ونسبة ... الى ... المجهول

الى المعلوم كنسبة جيب زاوية ... المعلومة الى جيب زاوية ... القائمة اعني ستين بالمقدمة ان ... فالاربعة المتناسبة نضرب ... في زاوية

... ونقسم الحاصل على الستين بل على الواحد ... ليخرج ... وهو المطلوب **قال** وكذا الحكم في كل خط وصل

بين رأس المخروط ومحيط قاعدته اذا كان مقدار زاوية ميله معلوما وهذا شامل لجميع المخروطات **اقول** برهانه على قياس ما سبق **قال**

واما استخراج العمود الخارج من مركز القاعدة على خط وصل بين رأس المخروط ومحيط قاعدته فنضرب مجموع سهم المخروط ونصف قطر قاعدته

في فضلهما ونقسم الحاصل على الخط المذكور فما خرج ننقصه من ذلك الخط ثم ننقص مربع نصف الباقي من مربع نصف قطر القاعدة

فالباقي نأخذ جذره فهو المطلوب **اقول** هذا اذا كان سهم المخروط ونصف قطر قاعدته والخط الواصل بين رأس المخروط ومحيطها

معلومة بشرط كون سهمه اطول من نصف قطر قاعدته والبرهان نفرض المخروط ا ب ج على ان يكون قطر قاعدته ... ونصف قطرها ...

وسهمه ا ... والخط الواصل بين رأسه ومحيط قاعدته ا ... ونرسم على ... ببعد ... دائرة ... فهي تقطع لا محالة ا ... على ...

ونصف ... على ... ونخرج عمود ... على ... بالثالث من ثالثة الاصول ... مقداره ونخرج ... الى ان يقطع الدائرة على ...

ولما كان ... مساويين كان ... فضل السهم على نصف قطر قاعدة المخروط ثم فضل سطح مجموع ... اعني سطح ... في ...

يساوي سطح ... في ... كما تبين في الخامس والثلثين من ثالثة الاصول فخطوط ... متناسبة بالسابع عشر

من سادسة الاصول فالاربعة المتناسبة اذا ضربنا ... في ... وقسمنا الحاصل على ... خرج مقدار ... فاذا نقصناه من ... بقي ...

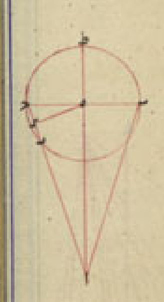
الباقي ... في مثلث ... لقيام زاوية ... يكون مجموع مربعي ... مساويا لمربع ... بالعروس فاذا نقصنا مربع ... من مربع

... بقي مربع ... فاذا اخذنا جذره خرج مقداره ... وهو المطلوب هذا اذا كان سهم المخروط اطول من نصف قطر قاعدته واما اذا

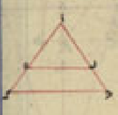
كان اقصر منه او مساويا له كما في ... من الصورتين فنستخرج العمود كما سبق في استخراج عمود المثلث ... وجه آخر ... اذا كان

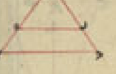
المخروط قائما نربع نصف قطر قاعدته ونقسم الحاصل على الخط الخارج من رأس المخروط الى محيط قاعدته فما خرج ...

ونقص ذلك المربع من مربع نصف القطر فالباقي بانضمامه فهو العمود هذا اذا كان نصف قطر القاعدة والخط الخارج معلوما
وبوجه آخر نزيد مربع السهم ونقسم الحاصل على الخط الخارج المذكور فالخارج نزيده ونقص ذلك المربع من مربع السهم فالباقي بانضمامه
فالخارج فهو العمود هذا اذا كان السهم والخط الخارج المذكور معلومين برهان الوجه الاول فيه الشكل ونقول لما كان في مثلث
اه ر زاوية ه قائمة وقد خرج منها الى قاعدة اه عمود ه ر فبشكل ثاني من سادسة الاصول يكون ه ر وسطا في النسبة

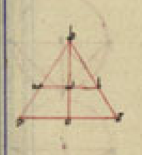


بين اه ر ه ر وبشكل التاسع عشر من السابعة مربع ه ر مساو لسطح اه في ه ر فاذا قسم مربع ه ر على اه خرج ه ر والقيام
ثم في مثلث ه ر ه يكون مجموع مربعي [illegible] مساو لمربع [illegible] بالعروس فاذا نقص مربع [illegible] من مربع [illegible] بقي مربع [illegible] فاخذ
جذره ليخرج [illegible] وهو المطلوب وبرهان الوجه الثاني نقول بشكل الثامن من السادسة في المثلث المذكور يكون اه ه وسطا
في النسبة بين اه [illegible] وبشكل التاسع عشر من السابعة مربع اه مساو لسطح اه في [illegible] فاذا قسم مربع اه على [illegible] خرج [illegible] والقيام
زاوية [illegible] في مثلث [illegible] يكون مجموع مربعي [illegible] مساويا لمربع [illegible] بالعروس فاذا نقص مربع [illegible] من مربع [illegible] بقي مربع [illegible] فاخذ
جذره ليخرج [illegible] وهو المطلوب قال الفصل الثالث في مساحة المخروط الناقص اما المستدير فنضرب نصف قطر قاعدته في العمود
الواقع بين السطحين ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدة والسطح الاعلى الموازي لها فالخارج فهو عمود المخروط التام
ننقص منه العمود الاول فالباقي فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح المخروطين وننقص الاقل من الاكثر ليبقى مساحة المخروط الناقص اقول
المخروط الناقص هو الفاضل بين مخروطين تامين احدهما جزء الآخر وسهل تصوره بان نفرض مخروطا راسه نقطة [illegible] وقاعدته





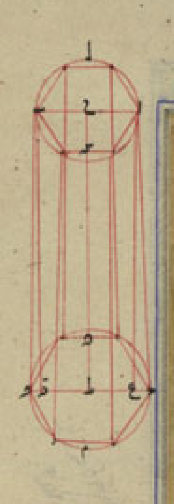
ونفرض سطحا مستويا موازيا لقاعدته [illegible] فانه يقسم المخروط الاعظم بقسمين احدهما مخروط صغير راسه [illegible] والقسم
الثاني هو المخروط الناقص فهو اي المخروط الناقص اما ان يكون مستدير القاعدة او مضلعها والمضلع اما ان يكون مشكلا يقع
في دائرة او لا يكون وعلى التقادير الثلثة فهو اما تام او مائل اما البرهان على مساحة المخروط الناقص المستدير القاعدة فان
نفرض المخروط الناقص [illegible] قاعدته دائرة [illegible] وسطحه دائرة [illegible] ومركز القاعدة نقطة [illegible] ومركز السطح [illegible] والعمود [illegible]

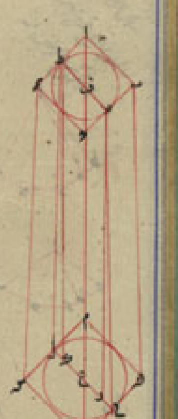


في القاعدة قطر [illegible] وفي السطح قطر [illegible] موازيا لقطر الاول ثم نفرض سطحا مارا بالقطرين والعمود فيحدث في المخروط ذو اربعة اضلاع
احد اضلاعه قطر القاعدة والضلع المقابل له قطر السطح وهما متوازيان والضلعان الباقيان خطان خارجان في السطح المستدير

الواصل بين محيطي القاعدة والسطح وهما اه [illegible] ثم نخرج عمودي [illegible] الى ان يتم عمود المخروط الاعظم على [illegible] ثم يتم المخروط الاعظم
فيحدث مخروط تام صغير قاعدته سطح المخروط الناقص [illegible] التفاوت بين عمودي المخروط الاعظم والناقص وهو خط [illegible] فاذا
ونفصل السطح الاول القاطع للمخروط الناقص [illegible] حتى يقطع المخروط الاعظم فيحدث مثلثان احدهما مثلث المخروط الاعظم وهو [illegible]
والثاني مثلث المخروط الاصغر وهو [illegible] لما عرف في مساحة المخروطات وهما متشابهان [illegible] بالفرض [illegible] متوازيان
بالعمل فيكون زوايا مثلثي [illegible] متساوية بالتاسع والعشرين من الاولى من الاصول فيكون اضلاعهما متناسبة بالرابع من السادسة
فيكون نسبة [illegible] الى [illegible] اعني قطر القاعدة الى قطر السطح كنسبة [illegible] الى [illegible] اعني كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود
المخروط الاصغر وبعكس النسبة ثم تفصيلها يكون نسبة تفاوت قطري قاعدة المخروط الناقص وقطر سطحه الى قطر قاعدته كنسبة تفاوت
عمودي المخروط الاعظم والاصغر اعني كنسبة عمود المخروط الناقص الى عمود المخروط الاعظم فاذا ضربنا الوسطين اعني قطر القاعدة
بل نصفه [illegible] في عمود المخروط الناقص وقسم على تفاوت قطري القاعدة والسطح خرج عمود
المخروط الاعظم اي المخروط التام وهذا بيان استخراج عمود المخروط الاعظم كما قال واذا علم عموده فنضربه في ثلث قاعدته اعني
قاعدته في ثلث عموده او بالعكس بين [illegible] لما مر فيحصل مساحة المخروط الاعظم كما مر ذكره وهذا بيان مساحة المخروط
واذا حصل الفصل بين عمودي المجسم اي عمود المخروط الناقص وبين عمود المخروط الاعظم كان عمود المخروط الصغير فاذا ضرب
ثلث مساحة السطح اعني ثلث مساحة قاعدة المخروط الصغير في عموده اي الفضل بين العمودين حصل مساحة المخروط الصغير فاذا
فاذا القيناه من مساحة المخروط العظيم اعني الكل فبقي [illegible] الجزء الآخر وهو مساحة المخروط الناقص المطلوب مساحته هذا بيان
ما ذكر في الكتاب واول العمل المذكور في الكتاب مخصوص بالمخروط الناقص المستدير القاعدة كما ذكرنا بيانه والمخروط الناقص
الذي قاعدته مضلع يمكن ان يقع في دائرة اعني المضلع المتساوي الاضلاع والزوايا لما سنذكره ولا يتم في المضلع القاعدة الذي
لا يقع في دائرة والثاني المستدير القاعدة المائل اما في الاول فلان القاعدة ليست بدائرة ولا يمكن عمل دائرة عليها فلا يكون
فهو قطر دائرة يقع على القاعدة فلا يتم العمل واما في الثاني وهو المخروط المستدير القاعدة فلانا نفرض مخروطا [illegible] الناقص
وهو مخروطه [illegible] التام ونفرض [illegible] سهم المخروط التام الاعظم [illegible] سهم الاصغر [illegible] سهم الناقص [illegible] وليس تماما على سطح [illegible]

ثم نضرب ا ب بالفرض في سهم عمود المخروطين فاذا استخرج سهم ز د عرفنا ما قاله وضرب في ثلث مساحة ز ح ط كان مساحة المخروط الاعظم
وكذلك لو ضرب ه ط في ثلث مساحة ا ب ج كان مساحة المخروط الاصغر فمساحة المخروط الناقص ايضا لا يكون صحيحة على ذلك التقدير
وانما قلنا ذلك لان مساحة المخروط مضروب قاعدته في ثلث عموده اعني العمود الخارج من منتصف رأسه الى سطح قاعدته المفروضة
المخروط المضروب قاعدته في عموده واقول الطريق في المثلثات المستوية القواعد ان يستخرج السهم ويكون احدى زاويتيه
منفرجة والاخرى حادة وقيمها اضلاع مثلثي [illegible] نستخرج منها العمود الواقع [illegible] بالطريق الذي مر في
اعمدة المثلثات وان اضعفنا العمود ونضربه في ثلث القاعدة تحصل مساحة المخروط الاعظم وكذلك نعرف المخروط الاصغر
فيتم البيان بهذا **قال** واما المضلع فان كان اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع زواياها او يحيط
بدائرة تماس جميع انصاف اضلاعه فنعمل بقطري الخارجة والداخلة لكل واحد من السطحين ما عملناه في المستدير بقطري القاعدتين
اقول اما البرهان على مساحة المخروط الناقص القائم المضلع القاعدة التي تقع في دائرة فهو انا نستخرج قطر الدائرة الواقعة
مع القاعدة اعني المحيطة بها على ما مر الاشارة اليه وكذلك قطر الدائرة المحيطة بالسطح الاخر ونستخرج قطر الدائرة الواقعة في القاعدة
اعني المحاطة بها وكذلك قطر الدائرة المحاطة بالسطح ونعمل مخروطا مستديرا على تلك القاعدة ونستخرج على البيان المذكور عمودي المخروط
الاعظم والاصغر المضلعين واذا عرفنا عمودي المخروطين المضلعين نضربهما في ثلثي قاعدتيهما تحصل مساحة المخروطين التامين
المضلعين بما ذكرتم نلقي الاصغر من الاعظم يبقى المخروط الناقص المضلع المطلوب مساحته وهو المدعى واما بيان مساحة
سائر المضلعات فلا يمكن الا باستخراج اعمدتها واستخراجها مشكل جدا لان العمود ربما وقع خارج المخروط على القاعدة وربما
داخلها ويختلف بحسب الاوضاعات في كلا التقديرين واستخراجها في التفصيل يحتاج الى كلام بسيط فلذلك اعرضنا عنها
قال وان لم يكن فيه العمود معلوما وكان المخروط قائما وضلع الخطوط الراسمة بين محيطي القاعدتين اعني الواصل بين
الزاويتين منها معلوما فناخذ فضل قطر الدائرة الخارجة للقاعدة على الخارجة ايضا للسطح الاعلى ونلقي مربع نصف الفضل
من مربع الخط المذكور المعلوم فالباقي هو مربع العمود **اقول** وبرهانه نفرض المخروط المضلع الناقص ا ب ج د ه و ز ح وقاعدته العظمى
ه و ز ح والدائرة الخارجة عنها المماسة لزواياها دائرة ح م [illegible] على قطره وقاعدته الصغرى ا ب ج د والدائرة الخارجة عنها





المماسة لزواياها دائرة [illegible] على قطره وقاعدته الصغرى ا ب ج د والدائرة الخارجة عنها المماسة لزواياها دائرة ك
ع ط ق ف وليكن [illegible] العمود الواقع بين السطحين ونخرج من نقطتي [illegible] عمودين [illegible] فيكون العمودان مساويين لخط
ويكون [illegible] الفاضل بين قطري الدائرتين المماستين ومتساويان والقيام زاوية [illegible] في مثلث [illegible] يكون مربع
[illegible] مساويا لمربعي [illegible] بالعروس فاذا نقص مربع [illegible] نصف الفاضل بين القطرين من مربع [illegible] اعني اعظم الخطوط
الراسمة بين محيطي القاعدتين [illegible] بقي مربع [illegible] وذلك لتساوي [illegible] المتوازيين فان فضلنا
حصل [illegible] وهو المطلوب **قال** وان كان اقصر الخطوط الراسمة بين المحيطين معلوما اعني الواصل بين الضلعين
القائم عليهما فنعمل بقطر الدائرة الداخلة فيهما ما عملناه هناك بالخارجة **اقول** وبرهانه نفرض المخروط المضلع الناقص
[illegible] وقاعدته العظمى [illegible] والدائرة الداخلة فيها المماسة لانصاف اضلاعها التي على قطرها
وقاعدته الصغرى [illegible] والدائرة الداخلة فيها [illegible] على قطرها [illegible] ونخرج العمود الواقع بين السطحين اعني
واقصر الخطوط الراسمة بين محيطي القاعدتين اعني الواصل بين [illegible] والقائم عليهما خط [illegible]
[illegible] ونخرج من نقطتي [illegible] عمودين [illegible] فيكون [illegible] مساويين متوازيين
[illegible] المساويين الفاضل بين قطري الدائرتين الداخلتين والقيام زاوية [illegible] في مثلث [illegible] يكون مجموع مربعي
[illegible] مساويا لمربع [illegible] بالعروس فاذا نقص [illegible] نصف الفاضل بين قطري الدائرتين من مربع [illegible]
بقي مربع [illegible] وهو المطلوب **قال** [illegible] وان كان [illegible] سهم المخروط
من القيام معلوما فنضرب مقدار السهم في جيب تمام [illegible] يحصل مقدار العمود وهذا شامل للمخروط المستدير
ايضا **اقول** برهانه ظاهر [illegible] في استخراج العمود في المخروط المستدير التام **قال** الفصل الرابع
مساحة فضل المخروط ومساحة فضل المعين المجسم **اقول** قد سبق تعريفهما في الفصل الاول من الباب السابع
قال اما مساحة فضل المخروط فنضرب ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه في
السطح المستدير للمخروط الناقص تحصل المساحة **اقول** قال ارشميدس في الثاني والعشرين من المقالة الاولى

من كتاب الكرة والاسطوانة انه اذا كان مخروط قائم وقطع سطح مواز للقاعدة وعمل على الدائرة التي حدثت في
موضع القطع مخروط آخر قائم رأسه مركز قاعدة المخروط الاول ونقص من المخروط الاول المعين المجسم الذي يحدث
من ذلك فان الذي بقي من المخروط الاول مساو لمخروط قائم قاعدته مساوية للسطح المستدير الواقع بين السطحين المتوازيين من
محيط المخروط وارتفاعه مساو للعمود الواقع من مركز قاعدة المخروط الاول على احد اضلاعه اقول ومساحة المخروط كما
تحصل من ضرب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته فمساحة فضل المخروط تحصل من ضرب ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته
الواقع على ضلع من اضلاعه في السطح المستدير للمخروط الناقص وهو المطلوب **قال** واما مساحة فضل المعين المجسم
فثلث العمود الخارج من رأس المخروط التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص خارجا كان او داخلا في
السطح المستدير الواقع بين القاعدة المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط الناقص يحصل المساحة **اقول** والمعين المجسم من
الفضل المعين المجسم ... وكل واحد من ستة ... ضلع من اضلاع المخروط الناقص ورأس المخروط التام نقطة ...
اخرجنا من ... عمودا ... كما في الشكل الاول او داخلا كما في الشكل الثاني او منطبقا على ضلع من
اضلاعه كضلع ... كما في الشكل الثالث بعطافه قال ارشميدس في الثالث والعشرين من المقالة الاولى من كتاب الكرة
والاسطوانة اذا كان معين مجسم مركب من مخروطين قائمين وقطع احد مخروطيه سطح مواز لقاعدته وعمل على الدائرة
الحادثة بالقطع مخروط قائم رأسه رأس المخروط الآخر من المعين ونقص من المعين الاول هذا المعين الحادث كان الباقي
من المعين الاول مساويا لمخروط قائم قاعدته مساوية للسطح المستدير الذي وقع بين السطحين المتوازيين وارتفاعه
مساو للعمود الواقع من رأس المخروط الآخر على ضلع من اضلاع المخروط المقطوع بالسطح **اقول** ومساحة المخروط كما
مر انما تحصل من ضرب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته فمساحة فضل المعين المجسم تحصل من ضرب ثلث العمود الخارج من
رأس المخروط التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص في السطح المستدير الواقع بين القاعدة المشتركة وبين
السطح الاعلى للمخروط الناقص وهو المطلوب **قال** الفصل الخامس في مساحة الكرة تضرب نصف قطرها في ثلث
مساحة سطحها المحيط بها تحصل المساحة **اقول** قد ثبت في الخامس والثلثين من المقالة الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة

ان ارشميدس بين ان سطح كل كرة اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها فيكون ثلث سطح الكرة مثل وثلث اعظم دائرة تقع فيها
وقال في السادس والثلثين منها ان كل كرة فانها اربعة امثال مخروط قاعدته مساوية لاعظم دائرة تقع فيها وارتفاعه نصف قطرها
مساو لنصف قطر الكرة فاذا كان مخروط قاعدته مساوية لاربعة امثال اعظم دائرة تقع في الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر
تلك الكرة كان مساويا للكرة ومساحة المخروط تحصل من ضرب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته وكانت مساحة قاعدة ذلك
المخروط مساوية لاربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها فيكون ثلث مساحة قاعدته مساويا لمثل وثلث اعظم دائرة تقع فيها كما ذكرنا
فيكون ثلث مساحة قاعدة ذلك المخروط مساويا لثلث سطح الكرة فاذا ضرب ارتفاع ذلك المخروط اعني نصف قطر الكرة
في ثلث مساحة قاعدته اعني ثلث مساحة سطح الكرة تحصل مساحة المخروط اعني مساحة الكرة وهو المطلوب ومن هذا يعلم انه
اذا ضرب قطر الكرة في سدس مساحة سطحها كان الحاصل مساحتها ايضا ... تامل **قال** فرع آخر
تضرب ثلثي قطرها في مساحة اعظم دائرة تقع فيها **اقول** قد عرفت ان سطح الكرة اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها فسدس سطحها
مثل ثلثي تلك الدائرة وقد عرفت ان ضرب القطر في سدس مساحة سطح الكرة مساحة الكرة فضرب القطر في ثلثي عظيمة الكرة
او ضرب ثلثي القطر في عظيمتها مساحة الكرة وهو المطلوب **قال** فرع آخر تكعب القطر وتأخذ منه احد عشر جزءا من احد وعشرين
جزءا بحساب المشهور واما بالحساب فتضرب مكعب القطر في ... ثم تقسم ... تحصل المساحة **اقول**
قد علم ان نسبة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر التي هي كنسبة ... الى اثنين واربعين ...
كنسبة الاضعاف ... الدائرة الى مربع القطر ... الى اثنين واربعين
فاذا ضربنا القطر ... مكعبه ... الكرة فيكون نسبة
القطر الى مساحة الكرة كنسبة مربع القطر الى ثلثي الدائرة ... اثنين واربعين الى اثنين وعشرين
او كنسبة احد وعشرين الى احد عشر ... فاذا ضرب مكعب القطر في احد عشر ...
خرج مساحة الكرة ولا فرق بين هذا العمل وبين العمل الذي ذكره المصنف وهو ان تكعب القطر وتأخذ منه احد عشر جزءا من احد
وعشرين جزءا منه تامل ثم اعلم ان مساحة الكرة تحصل ايضا بان تنقص من مكعب القطر ... ثلث سبعه ...

ان نسبة مكعب القطر الى مساحة الكرة كنسبة احد وعشرين الى احد عشر والحاصل ان احدا وعشرين نزيد احد عشر ثلثه سباعه
ونصف سبعه فاذا حفظت هذا ظهر لك انه يبقى من مكعب القطر بعد القاء نصفه سبعا عشره ونصف سبعه مساحة الكرة وهو الى البتة مطابق
لمضروب مكعب القطر في سدس نسبة المحيط الى القطر لان نسبة المحيط الى القطر كما مر ثلاثة اكثر نسبة ثلث سبع الى الواحد بحساب المشهور
يكون سدسه وهو كما ذكرنا الى الواحد بحساب المنصف وسدس ثلاثة وسبع ونصف سبع بحساب المشهور
بحساب المنصف قال ثم اخر تضرب سدس مكعب القطر في نسبة المحيط الى القطر اقول لما ثبت ان مضروب مكعب القطر
في سدس نسبة المحيط الى القطر مساحة الكرة ثبت ان مضروب سدس مكعب القطر في نسبة المحيط الى القطر كان مساحتها
ايضا وهذا ظاهر من الاربعة المتناسبة تدبر قال ثم اخر تضرب ثلثي مكعب القطر في نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر
التي هي ثلاثة ارباع كما سبق في الباب الرابع اقول قد عرفت ان نسبة مكعب القطر الى مساحة الكرة كنسبة مربع القطر الى
ثلثي الدائرة فيكون نسبة مكعب القطر الى ثلثة امثال مساحة الكرة كنسبة مربع القطر الى ثلثة امثال ثلثي الدائرة اعني ضعف الدائرة
فنسبة مكعب القطر الى نصف ثلثة امثال مساحة الكرة اعني مثل ونصف لمساحة الكرة كنسبة مربع القطر الى مساحة الدائرة
اذ نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف فنسبة ثلثي مكعب القطر الى مثل ونصف لمساحة الكرة اعني مساحة الكرة كنسبة
مربع القطر الى مساحة الدائرة ونسبة مربع القطر الى مساحة الدائرة كنسبة الواحد الى ما هو كما ذكرنا يحاذي عشرين الخ
نسبة ثلثي مكعب القطر الى مساحة الكرة كنسبة الواحد الى ما هو كما ذكر فاذا ضربنا المتناسبة نضرب ثلثي مكعب القطر في ما هو كما
ذكر ونقسم الحاصل على الواحد اي ناخذه نفسه اذ لا اثر للقسمة على الواحد فيكون الحاصل مساحة الكرة وهو المطلوب قال
واعلم ان الكرة تساوي اسطوانة قاعدتها تساوي اعظم دائرة تقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة اقول
قال ارشميدس في السادس والثلثين من المقالة الاولى من كتاب الكرة والاسطوانة قد تبين من ذلك ان كل اسطوانة
تكون قاعدتها مساوية لاعظم دائرة تقع في كرة وارتفاعها مساو لقطر قاعدتها فانها مثل ونصف للكرة انتهى وقد ظهر من هذا
انه اذا كانت اسطوانة قاعدتها تساوي اعظم دائرة تقع في كرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة كانت مساوية لتلك الكرة
قال وايضا يساوي لاربع مخروطات قاعدة كل واحد منها مساوية لاعظم دائرة تقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف

قطر تلك الكرة اقول ذكر ارشميدس في السادس والثلثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان كل كرة فانها اربعة
امثال مخروط قاعدته مساوية لاعظم دائرة تقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك الكرة قال الفصل السادس
في مساحة قطاع الكرة وقطعتها اضرب نصف قطر الكرة في ثلث مساحة سطحه الكري يحصل مساحة القطاع ثم ينقص ارتفاع
القطعة من نصف قطر الكرة وتضرب ثلث الباقي في سطح قاعدة القطعة يحصل مساحة مخروط القطاع فينقصه من مساحة
القطاع الذي هو اقل من نصف الكرة او تزيده عليها ان كان اكثر فالباقي او الحاصل هو مساحة القطعة اقول ربما
ما ذكره ارشميدس في السابع والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان كل قطاع كرة يكون قطعة الكرة فيه اصغر من
نصفها فهو مساو لمخروط قاعدته تساوي سطح القطعة من الكرة التي للقطاع وارتفاعه يساوي نصف قطر الكرة وفي الثاني
والاربعين من تلك المقالة ان القطاع الذي قطعة الكرة منه اعظم من نصفها يساوي المخروط الذي قاعدته مساوية لسطح
القطعة العظمى وارتفاعه مساو لنصف قطر الكرة وقد مر ان مساحة المخروط مضروب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته
فاذا ضربنا نصف قطر الكرة في ثلث مساحة السطح الكري للقطاع كان الحاصل مساحة القطاع واذا نقص ارتفاع القطعة
من نصف قطر الكرة كان الباقي ارتفاع مخروط يكون قاعدته قاعدة القطعة ويسمونه مخروط القطاع هذا اذا كانت
القطعة اقل من نصف الكرة واما اذا كانت اكثر ينقص ارتفاع قطعة يكون تتمتها اعني نصف قطر الكرة فالباقي ارتفاع
مخروط القطاع واذا ضرب ثلث الباقي في سطح قاعدة القطعة كان الحاصل مساحة مخروط القطاع اذ قد تبين ان مساحة
المخروط تحصل من ضرب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته فان كان القطاع اقل من نصف الكرة ينقص مساحة المخروط
من مساحة القطاع وان كان اكثر تزيده عليها فالباقي او الحاصل هو مساحة القطعة واما ان كانت القطعة نصف
الكرة فمساحتها نصف مساحة الكرة وهو ظاهر قال الفصل السابع في مساحة الاجسام المتساويات الاضلاع والقواعد
التي يمكن ان يحيط بها محيط كرة يمس رؤسها ويمكن ان يحيط كل واحد منها بكرة يمس مراكز وجوهها اقول وذلك في
المجسمات الخمسة التي ذكرها المصنف من الاول الى الخامس قال اذا كان من متوازيين يمس احدهما بعض وجوه
المجسم والاخرى يمس رؤسها اقول وذلك في المجسمين الاخرين قال وكل واحد منها يجمع من مخروطات مضلعات

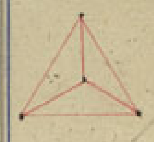
والقواعد والارتفاعات **أقول** وذلك في المجسمات الخمسة المذكورة **قال** او تختلف القواعد والارتفاعات ويكون
رؤوسها متحدة عند مركز المجسم **أقول** او يكون رؤوس المخروطات في جميع المجسمات متحدة عند مركز المجسم **قال** وهي ستة
مجسمات اما الاول فمخروط ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط به اربع مثلثات متساوية الاضلاع وهو مخروط
مثلث القاعدة فكأنه مؤلف من اربع مخروطات قواعدها قواعده ورؤوسها مركزه **أقول** ولهذا المجسم اربع زوايا مجسمة يحيط
بكل واحدة منها ثلث زوايا مسطحة هي زوايا المثلثات المتساويات الاضلاع ويكون مقدارها مساوية لقائمتين وهذا المجسم يناسب
النار ويكون شكله كذا **قال** والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة به ونأخذ جذر ثلثيه ونأخذ جذر نصف مربع القطر فالاول
ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة فنضرب احدهما في نصف الآخر فيحصل مساحة سطح احدى قواعده فنضربه في تسعي قطر
تلك الكرة تحصل المساحة **أقول** قد ثبت في السادس عشر من المقالة الثالثة عشرة من كتاب الاصول ان مربع قطر الكرة التي
يحيط بهذا المجسم اعني الذي يحيط به اربعة مثلثات متساويات الاضلاع مرة ونصف مثل مربع ضلع ذلك المجسم المسمى بمخروط مثلث
القاعدة فكان نسبة مربع قطر الكرة الى مربع الضلع نسبة ثلثة الى اثنين فاذا اخذنا جذر ثلثي مربع قطر الكرة حصل ضلع قاعدة
المجسم وقد مر ان مربع عمود المثلث المتساوي الاضلاع ثلثة ارباع مربع ضلعه فيكون نسبة مربع الضلع الى مربع العمود نسبة اثنين
الى واحد ونصف وكان نسبة مربع قطر الكرة الى مربع الضلع نسبة ثلثة الى اثنين فاذا وضعنا النسبتين في الجدول هكذا

مربع قطر الكرة	مربع الضلع	مربع العمود
٣	٢	١ ½

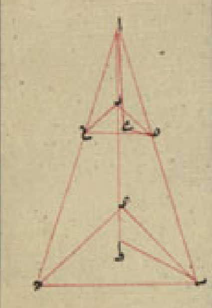
كانت المساواة المثبتة نسبة مربع قطر الكرة الى مربع العمود نسبة الثلثة الى الواحد
والنصف وهي نسبة الضعف فاذا اخذنا جذر نصف مربع القطر حصل عمود المثلث وقد تبين من ذلك الشكل ان ارتفاع
ذلك المجسم ثلثا قطر الكرة المحيطة به فنسبة الارتفاع الى القطر نسبة الستة الى التسعة ومساحة المخروط كما مر انما تحصل من ضرب
ثلث ارتفاعه في قاعدته ونسبة ثلث الارتفاع الى الارتفاع نسبة اثنين الى ستة وكان نسبة الارتفاع الى القطر نسبة
الستة الى التسعة فاذا وضعنا النسبتين في الجدول هكذا

ثلث الارتفاع	الارتفاع	قطر الكرة
٢	٦	٩

كانت المساواة المثبتة
نسبة ثلث الارتفاع الى القطر نسبة الاثنين الى التسعة فاذا ضربنا مساحة احدى قواعد ذلك المجسم في تسعي قطر الكرة المحيطة
به حصل مساحة المجسم وهو المطلوب **قال** وجه آخر نضرب قطر الكرة [illegible]



[illegible] ونضربه في نصف تحصيل عمود المثلث والباقي كما سبق **أقول** مقدمة نسبة مجسم الى مجسم شبيه به كنسبة قطر الكرة المحيطة
بالمجسم الاول الى قطر الكرة المحيطة بالمجسم الثاني مثلثة بالتكرير بالرابع عشر من ثالثة عشرة الاصول وكنسبة مجسم الى مجسم شبيه به
كنسبة ضلع من اضلاع قاعدة المجسم الاول الى نظيره من اضلاع قاعدة المجسم الثاني مثلثة بالسادس والثلثين من حادية عشرة
فبالكاري عشرين [illegible] نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الاول الى قطر الكرة المحيطة بالمجسم الثاني كنسبة ضلع من اضلاع المجسم
الاول الى نظيره من المجسم الثاني فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الاول الى قطر الكرة المحيطة بالمجسم الثاني كنسبة ضلع
من اضلاع المجسم الاول الى نظيره من المجسم الثاني وبالابدال نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الاول الى ضلعه
كنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الثاني الى ضلعه وكذا نسبة ضلع المجسم الاول الى العمود الخارج من مركزه الى سطح قاعدته
كنسبة ضلع المجسم الثاني الى العمود الخارج من مركزه الى سطح قاعدته وكذا نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الاول الى العمود
الخارج من مركزه الى سطح قاعدته كنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الثاني الى العمود الخارج من مركزه الى سطح قاعدته
ولبيان هذه الدعاوي نفرض مجسما يحيط به اربع مثلثات متساويات الاضلاع وظاهر ان هذا المجسم كأنه مركب
من مخروطات رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم اعني مركز الكرة التي تحيط به وليكن مخروط ا ب ج د من تلك المخروطات ونسميه
بالمخروط الاعظم وليكن مخروط ه ز ح ط من المجسم الآخر شبيها بالمجسم الاول اعني مجسما يحيط به اربع مثلثات متساويات الاضلاع
ونسميه بالمخروط الاصغر وليكن كل واحد من ا ب ا ج ا د نصف قطر كرة محيطة بمجسم المخروط الاعظم وكل واحد من ه ز ه ح ه ط نصف قطر
كرة محيطة بمجسم المخروط الاصغر ولان نسبة [illegible] من سادسة الاصول يكون [illegible] مساويا
له وبهذا البيان بعينه يكون [illegible] مساويا [illegible] قاعدة المخروط الاصغر اعني مثلث [illegible] مساوية لقاعدة
المخروط الاعظم اعني مثلث [illegible] وليكن ارتفاع المخروط الاصغر اعني سهمه [illegible] وارتفاع المخروط الاعظم [illegible] فيكون مركز
[illegible] نقطة [illegible] مركز قاعدة [illegible] ونقطة [illegible] فاذا فرضنا سطحا [illegible] يحدث في سطح قاعدة
[illegible] خط [illegible] في سطح قاعدة [illegible] وخط [illegible] متوازيان بالسادس عشر من حادية عشرة الاصول والتوازي [illegible]
[illegible] يكون [illegible] نسبة [illegible] كنسبة [illegible] بالرابع من سادسة الاصول والتوازي [illegible]



ت ط يكون مثلثا اقـ ـ انه قد ثبت بين نسبة آه الى آب كنسبة هد الى ط كنسبة آه الى آد باعتبار حادي عشر من خامسة

الاصول نسبة ه ر الى ب ز كنسبة آه الى آد وبالابدال نسبة ه ر اعني ضلع مجسم المخروط الاصغر الى آه اعني العمود الخارج من

مركزه الى سطح قاعدته كنسبة ب ز ضلع مجسم المخروط الاعظم الى آد اي العمود الخارج من مركزه الى سطح قاعدته وطالب

نسبة آد الى آب كنسبة آه الى آد فبالابدال نسبة آد الى آه كنسبة آب الى آد فنسبة ضعف آه اعني قطر الكرة المحيطة بالمجسم

الاصغر الى آه العمود الخارج من مركزه الى سطح قاعدته وكذا نسبة ضعف آد الى ضعف آب كنسبة ضعف آه الى ضعف آد

وكنسبة ثلث آه الى ثلث آد وكنسبة مثلي آه الى مثلي آد اذ نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف وكذا في الجهات الاخر من حال

النسب المذكورة اي الجهات الواقعة في الكرة كما لا يخفى وبعد تمهيد هذه المقدمة نقول اذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا

المجسم اعني الذي يحيط باربع مثلثات متساويات الاضلاع واحدا كان ضلعه في ذلك فاستخرج هذا المجسم

بالمجسم الموضوع فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى قطر الكرة المحيطة بالمجسم الموضوع اعني الواحد كنسبة ضلع من

المجسم المطلوب الى ضلع المجسم الموضوع اعني الواحد فالاربعة المتناسبة فنضرب قطر الكرة المحيطة بالمجسم

المطلوب في الارقام المرقومة ونقسم الحاصل على الواحد اي نأخذه نفسه اذ لا تأثير للقسمة على الواحد فالحاصل ضلع المجسم المطلوب

وقد ثبت ان مربع عمود المثلث المتساوي الاضلاع ثلاثة ارباع مربع ضلعه فيكون نسبتهما نسبة الثلاثة الى الاربعة وقد تبين ان نسبة

مربع الضلع الى مربع قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم نسبة اثنين الى ثلثه بعكس النسبة التي مرت انفا اذ نسبة الاثنين الى الثلثة

كنسبة الاربعة الى الستة اذ نسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف بالخامس عشر من الخامسة فاذا وضعنا النسبتين في الجدول كما

مربع العمود	مربع الضلع	مربع القطر
٣	٤	٦

كانت بالمساواة المنتظمة نسبة مربع عمود المثلث الى مربع القطر نسبة الثلثة الى

الستة اعني نسبة النصف فاذا كان مربع قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان مربع العمود ـه وقد ثبت ان مربع قطر الكرة

المحيطة بالمجسم المطلوب الى مربع عمود قاعدته وذلك المجسم اعني عمود المثلث كنسبة مربع الواحد اعني الواحد الى ـه وثبت

بعكس الثالث عشر من الثالثة نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى عمود قاعدة ذلك المجسم كنسبة جذر الواحد

اعني الواحد الى جذر ـه وهو اعني ا ج كه له ده فاستخرج فالاربعة المتناسبة فنضرب قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب في

الارقام

الارقام المرقومة ونقسم الحاصل على الواحد اي نأخذه نفسه اذ لا تأثير للقسمة على الواحد فالحاصل عمود المثلث فنضربه في نصف

الضلع او بالعكس تحصل مساحة سطح احدى قواعد المجسم ثم نضرب الحاصل في ثلث قطر الكرة المحيطة بالمجسم تحصل المساحة **قال**

نضرب قطر مائة جذر قسمي مربع القطر ونضربه في جذر سدس مربع القطر فالحاصل نضربه في ثلث القطر تحصل المساحة **اقول** ولنرسم

فنفرض المجسم ا ب ح د قاعدته ب ح د ونرسم عليها دائرة ب ح د وليكن المركز ر ونخرج عمود ر ه على سطح ب ح د وليكن ارتفاع

المجسم آه وقطر الكرة المحيطة به آط بالحادي عشر من ثالث عشر الاصول يكون مربع آه ثلثي مربع آط وقسمة مربع

ب ح الى مربع ر ح كنسبة اربعة الى اثني عشر وكان مربع ب ح ربع المربع آط بالرابع من ثالثة الاصول فكانت نسبة مربع ر ح

الى مربع آط نسبة ثلثه الى اثني عشر وكان مربع آه ثمانية ونصف مثل مربع آط بالسادس عشر من الثالث عشر فنسبة مربع آه

الى مربع آط نسبة ثمانية عشر الى اثني عشر فنسبة مربع ر ح الى مربع آه نسبة اربعة الى ثمانية عشر والاربعة ثلثا ثمانية عشر ونسبة

مربع ب ح الى مربع آه نسبة ثلثة الى ثمانية عشر فيكون مربع ب ح سدس مربع آه وسطح ب ح اذ مساحة مثلث ب ح د تحصل من ضرب ب ه في

ب ح ولما كان ب ح مثلي ر ح كما ظهر من الحادي عشر من ثالثة عشر الاصول فاذا ضربنا ب ح جذر قسمي مربع القطر في ب ح جذر

سدس مربع القطر حصل منها مساحة مثلث ب ح د بالسابع عشر من سادسة الاصول ومساحة هذا المجسم كما ذكرنا يحصل من

ضرب مساحة مثلث ب ح د في آه وقد اضربنا مثلي مساحة المثلث في ثلث قطر الكرة كان الحاصل مساحة المجسم ايضا

اذ نسبة مثلي مساحة مثلث ب ح د الى مساحة مثلث ب ح د كنسبة آه الى قطر الكرة المحيطة الى ثلث القطر بسطح الطرفين

كسطح الوسطين كما برهن عليه في التاسع عشر من سادسة الاصول **قال** وان كان الضلع معلوما وقطر الكرة ارتفاع

المجسم مجهولين نربع الضلع ونأخذ جذر ثلثه فهو ارتفاع المجسم المساوي ثلثي قطر الكرة ونزيد عليه نصف الارتفاع يحصل قطر الكرة

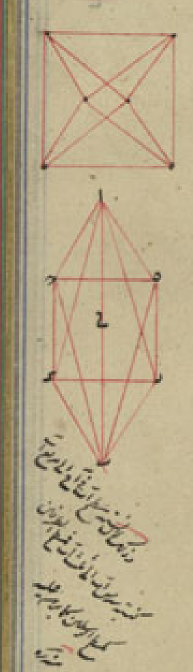
اقول وذلك لانا حصل من ضلع المجسم وارتفاعه والخط الخارج من مركز قاعدته الى طرف ذلك الضلع اعني نصف قطر

الدائرة المحيطة بالقاعدة مثلث قائم الزاوية وزاوية القائمة وذلك الضلع وتر الزاوية القائمة والارتفاع وضلعها الآخر الخط

الخارج المذكور فالعروس مربع الضلع مساو لمجموع مربعي الارتفاع وذلك الخط الخارج وقد ظهر من الشكل السادس عشر من

ثالثة عشر الاصول ان مربع الخط الخارج ثلثي مربع الضلع فاذا اخذنا جذر ثلثي مربع الضلع كان المأخوذ ارتفاع المجسم

كان الارتفاع مثلي قطر الكرة كما مر من ذلك ايضا فاذا زيد على الارتفاع نصفه يحصل قطر الكرة وهو المطلوب **قال**
ربع آخر نضرب الضلع في ٤ ٦ ٩ ٨ ٩ ٩ فما حصل يحصل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة **اقول** قد ظهر مما سبق ان مربع
الارتفاع ثلثا مربع الضلع فاذا كان مربع الضلع واحدا كان مربع الارتفاع ثلثين ويكون جذر الواحد واحدا وجذر
ثلثين بالتقريب تلك الارقام اعني ٤ ٦ ٩ ٨ ٩ ٩ فاذا كان الضلع واحدا كان الارتفاع الارقام المذكورة
فنسبة ضلع المجسم المطلوب الى ارتفاعه كنسبة الواحد الى الارقام المذكورة فبالاربعة المتناسبة نضرب الضلع في الارقام المذكورة
ونقسم الحاصل على الواحد اي ناخذه نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل ارتفاع المجسم المطلوب وهو ثلثا الارتفاع
ثلثا قطر الكرة المحيطة به بالسادس عشر من الثالث عشر من الاصول **قال** واما الثاني فهو ذو ثماني قواعد مثلثات متساوية
الاضلاع في الكرة **اقول** فلان هذا المجسم مؤلف من ثمانية مخروطات مثلثات القواعد قاعدة كل واحد منها ورؤسها
مركزه وله ستة زوايا مجسمة يحيط بكل واحدة منها اربع زوايا مسطحة هي زوايا المثلثات المتساويات الاضلاع ويكون مقطعا
مساويا لقائمتين وثلثي قائمة وهذا المجسم يشبه الهواء ويكون شكله كهذا **قال** والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة التي



يحيط به في نصف القطر ثم الحاصل في ثلث القطر او نضرب مربع القطر في سدس القطر فالحاصل هو المساحة **اقول** وبرهانه
نفرض المجسم ا ب ج د ه ز وقطر الكرة المحيطة به ا ز ونصف قطرها ا ح وقد ثبت في الثامن عشر من الثالث عشر من الاصول ان
مربع ا ز اعني القطر مثلا مربع ب ج اعني الضلع وكان مربع ا ح مثل سطح ا ح في ح ز فربع ب ج اعني سطح قاعدة مخروط ب ج د ه ا
بل مربع ب ج د ه مساوي سطح ا ح في ا ز وقد مر ان مساحة المخروط تحصل من ضرب قاعدته في ثلث ارتفاعه فاذا ضربنا
ا ح في ا ز اعني قاعدة ب ج د ه في ثلث ا ح ارتفاع المخروطين حصل مساحة المخروطين اعني مجسم ا ب ج د ه ز ولما كان مربع ا ح
مثل سطح ا ح في ا ز وكان سطح ا ح في ا ز في ثلث ا ح مساحة المجسم فضرب ا ز في نصف ا ز ثم في ثلث ا ز
اعني في سدس ا ز مساحة المجسم وهو ما يظهر من الاربعة المتناسبة ايضا **قال** ربع آخر نضرب القطر في ١ ٧ ٠ ٧ ١ ٠ ٦
فما يحصل الضلع **اقول** قد سبق ان مربع قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم مثلا مربع ضلعه فاذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا
المجسم مثلا مربع ضلعه فاذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان ضلع المجسم ما يكون له جذر نصف اعني الجذر الاصم

مربع نصف الواحد اعني الجذر التقريبي له فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى ضلع ذلك المجسم كنسبة الواحد الى الارقام
المسطورة فبالاربعة المتناسبة نضرب سطح الطرفين في الوسط المعلوم ونخرج الوسط المجهول اعني ضلع المجسم المطلوب ولما كان
المقسوم عليه واحدا لا يحتاج الى القسمة بل نضرب سطح الطرفين وهو المطلوب **قال** ربع آخر ان كان ضلع من ضلوعه معلوما
وقطر الكرة المحيطة به مجهولا فنضعف مربع الضلع ونأخذ جذره وهو قطر الكرة **اقول** قد مر ان مربع قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم
مثلا مربع ضلعه فاذا ضعفنا مربع ضلعه كان الحاصل مساويا لمربع القطر فاذا اخذنا جذر الحاصل كان المأخوذ قطر الكرة **قال**
ربع آخر نضرب الضلع في ١ ٤ ١ ٤ ٢ ١ فما حصل فهو القطر او نضرب مربع الضلع في ثلث القطر يحصل المساحة **اقول** قد تبين ان
نسبة قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم الى ضلع ذلك المجسم كنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الثاني الى ضلعه فضلع المجسم الثاني واذا
كان ضلع هذا المجسم واحدا كان قطر الكرة المحيطة به ١ ٤ ١ ٤ ٢ ١ وهو ما يساوي الجذر التقريبي للاثنين فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب
الى ١ ٤ ١ ٤ ٢ ١ كنسبة ضلع ذلك المجسم الى الواحد فبالاربعة المتناسبة نضرب الضلع في الارقام المذكورة ونقسم الحاصل على
الواحد اي ناخذه نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فيحصل القطر وهو المطلوب ثم ان هذا المجسم لما كان مؤلفا من مخروطين قاعدتهما
واحدة وهي القاعدة المربعة ضلع ذلك المجسم وقد مر ان مساحة المخروط تحصل من ضرب قاعدته في ثلث ارتفاعه وكان
ارتفاع مجموع المخروطين اعني المجسم قطر الكرة المحيطة به فبضرب مربع الضلع في ثلث القطر مساحة المجسم وهو المطلوب
قال واما الثالث فهو المكعب الذي في الكرة **اقول** فلان هذا المجسم مؤلف من ستة مخروطات مربعات القواعد
قواعدها قواعده ورؤوسها مركزه وله ثمانية زوايا مجسمة يحيط بكل واحدة منها ثلث زوايا مسطحة هي زوايا المربعات ويكون
مقدار كل واحدة مساويا لثلث قوائم وهذا المجسم يشبه الارض ويكون شكله كهذا
قال والعمل فيه ان ناخذ ثلث مربع قطرها ونحصل جذره فهو ضلع المكعب
ويحصل منه مساحته ان نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل **اقول** قد ثبت
في السابع عشر من المقالة الثالثة عشرة انه اذا كان مكعب في كرة كان مربع قطرها ثلاثة امثال مربع ضلعه فاذا اخذنا جذر ثلث
مربع قطر الكرة المحيطة به كان المأخوذ ضلع المكعب ومساحة المكعب تحصل من ضرب ضلعه مرتين في مربع ذلك الضلع

فاذا ضربنا الضلع في نفسه ثم ضربناه في الحاصل كان الحاصل مساحة المكعب وهو المطلوب **قال** فرع آخر نضرب قطر

الكرة في [illegible] فما يحصل ضلعه [illegible] **اقول** قد مر ان نسبة قطر الكرة المحيطة بمجسم الى

مجسم آخر الى ضلعه كنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم الآخر الى ضلعه واذا كان قطر الكرة المحيطة بالمكعب [illegible]

[illegible] قطر الكرة المحيطة بالمكعب المطلوب [illegible]

[illegible] قطر الكرة [illegible] الحاصل [illegible]

تحصيل الضلع [illegible] الضلع [illegible]

فالحاصل هو القطر [illegible] البرهان المذكور **قال** وظاهر ان قطر الكرة الداخلة فيه يساوي ضلعه **اقول** وذلك لان الكرة

الداخلة في المكعب تماس مراكز قواعده فاذا وصلنا بين مركزي قاعدتين متوازيتين منه كان قطر الكرة الداخلة موازيا

مساويا لضلعه **قال** والمكعب اسطوانة مربعة القاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها وقد ذكرنا مساحة الاسطوانة

اقول مساحة الاسطوانة كما ذكرنا في الفصل الاول من الباب السابع من هذه المقالة تحصل من ضرب ارتفاعها في مساحة

قاعدتها فمساحة المكعب تحصل من ضرب ارتفاعه اعني احد اضلاعه في قاعدته اعني مربع ضلعه **قال** واما الرابع فهو

ذو عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة **اقول** فكأن هذا المجسم مركب من عشرين مخروطا مثلثات

القواعد [illegible] مركزه [illegible] يحيط بكل واحدة منها خمس زوايا مسطحة من زوايا المثلثات

المتساوية الاضلاع ويكون [illegible] هذا المجسم [illegible] ويكون شكله هكذا **قال**

والعمل فيه ان نربع قطر تلك الكرة ونأخذ نصف عشره وننقص جذره من نصف قطر الكرة فما بقي نحفظه ونزيد مربعه على خمس

مربع القطر ونأخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم **اقول** هذا اذا كان قطر الكرة المحيطة بالمجسم معلوما وضلعه مجهولا برهانه

نفرض القطر اي قطر الكرة المحيطة [illegible] ونرسم عليه نصف دائرة [illegible]

[illegible]

[illegible] اربعة امثال مربع [illegible]

اربعة امثال مربع [illegible] العشرين من مقالة الاصول [illegible]

[illegible] مربع [illegible] اربعة امثال مربع [illegible]

امثال مربع [illegible]

العشرين كما تبين من التاسع عشر من ثالثة عشرة الاصول [illegible]

[illegible] الخامس من ثالثة عشرة الاصول [illegible] التاسع عشر من [illegible]

الاصول وكان خمسة امثال مربع [illegible]

[illegible]

[illegible] الثالث عشر من ثالثة عشرة الاصول [illegible] ضلع مسدس دائرة ذي العشرين

قاعدة كما تبين من التاسع عشر من ثالثة عشرة الاصول [illegible] ضلع معشره [illegible]

ذلك الشكل ايضا ان قطر الكرة مساو لضلع مسدس دائرة ذي العشرين وضعف ضلع معشره [illegible]

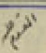
بالثالث عشر من ثالثة عشرة الاصول [illegible] ضلع ذي العشرين [illegible] التاسع عشر من تلك المقالة [illegible]

القطر اعني [illegible] خمسة امثال مربع [illegible] من ثالثة عشرة الاصول [illegible]

[illegible] نصف قطر الكرة [illegible]

[illegible] مساويا [illegible] خمسة امثال مربع [illegible]

م كه اعني خمس مربع اس من مربع م س الباقي كان جذر الحاصل وهو ضلع ذي العشرين اعني ضلع قاعدة مجسم ذي العشرين وهو
المطلوب برهانه مر في العمل لتحصيل ضلع مجسم ذي عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع على ان قطر الكرة المحيطة به
واحد فرضنا قطر الكرة درجة واحدة ومربع الواحد واحد ويكون نصف عشره ه دقيقة وجذره ما ط نه ل لا نه وكان نصف
قطر الكرة ل دقيقة نقصنا الجذر من نصف القطر بقي له ما لا نه ثم ربعنا الباقي فحصل له لا ما ح اسادسه وكان
خمس مربع القطر يب دقيقة جمعناه مع الحاصل حصل له لا ما ح اسادسه ثم اخذنا جذر الحاصل حصل لا الا لا نه لو
خامسه وهو المطلوب **قال** نوع آخر ناخذ خمس مربع قطر الكرة ونضرب جذره في ا له ح و ح خامسه فالحاصل هو
ضلع قاعدة المجسم **اقول** برهانه ان في الشكل المتقدم مربع آب قطر الكرة خمسة امثال مربع م ح فيكون م ح جذر خمس
مربع قطر الكرة وكان ضلع مسدس دائرة ذي العشرين وكان م ح ضلع مخمس دائرة ذي العشرين كما ذكرنا وكان اب له ح
خامسه ضلع مخمس دائرة ذي العشرين على ان ضلع مسدسها واحد ونسبة ضلع مسدس دائرة الى ضلع مسدس دائرة اخرى كنسبة
ضلع مخمس الدائرة الاولى الى ضلع مخمس الدائرة الاخرى وذلك لان نسبة مسدس دائرة الى مسدس دائرة اخرى كنسبة نصفي
قطري الدائرتين وكذا نسبة مخمس الدائرة الاولى الى مخمس الدائرة الاخرى كنسبة نصفي القطرين بالاول من ثالثة عشر
واقليدس المساوي لنسبة واحدة متساوية بالحادي عشر من الخامسة فنسبة مسدس الدائرة الاولى الى مسدس الدائرة الاخرى
كنسبة مخمس الدائرة الاولى الى مخمس الدائرة الاخرى لان نسبة سطح الى سطح شبيه كنسبة ضلعيهما النظيرين مثناة بالتكرير بالتاسع
عشر من سادسة الاصول فنسبة مسدس الدائرة الاولى الى مسدس الدائرة الاخرى غير مثناة اعني نسبة ضلع مسدس الدائرة
الاولى الى ضلع مسدس الدائرة الاخرى كنسبة مخمس الدائرة الاولى الى مخمس الدائرة الاخرى غير مثناة ايضا فلذا تكون
اعني نسبة ضلع مخمس الدائرة الاولى الى ضلع مخمس الدائرة الاخرى وهذا كما ذكرنا اذا كان ضلع مسدس دائرة ذي العشرين واحدا
كان ضلع مخمسها له ح و ح خامسه فنسبة جذر خمس مربع قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب اعني ضلع مسدس دائرة ذي
العشرين الى الواحد كنسبة ضلع مخمسها الى اله ح و ح خامسه فبالاربعة المتناسبة اذا ضربنا جذر خمس مربع قطر الكرة في
المرقوم وقسم الحاصل على الواحد كان الحاصل ضلع مخمس دائرة ذي العشرين اعني ضلع قاعدة المجسم وهو المطلوب ولكن



المقسوم عليه واحدا اخذنا نفس الحاصل اذ لا تاثير للقسمة على الواحد ولتحصيل ضلع مخمس دائرة على ان ضلع مسدسها
واحد نرسم دائرة اب ح على مركز د ونفرض فيها مخمس اب ح د ه ونصل بين مركزه وزاويتي آب بخطي د ا د ب فيحصل مثلث متساوي
الساقين ويكون مقدار زاوية ا د ب اثنين وسبعين درجة اذ في المخمس اربع قوائم ومقدار كل واحدة من زاويتي آب دا
اربعة وخمسين درجة اذ مجموعها تمام زاوية ا د ب من قائمتين فبالمقدمة الاخرى نسبة ا د اعني الواحد الى آب المجهول كنسبة جيب زاوية
اب د اعني ما له مه الى جيب زاوية ا د ب اعني نح ح ي راجعة فبالاربعة المتناسبة قسمنا سطح الطرفين على
الوسط المعلوم فخرج الوسط المجهول اعني اب وهو اله ح و ح خامسه **قال** طريق آخر نضرب القطر في الا لا
خامسه وهو نصف خمس يكون سهما اربعة اخماس القطر على ان القطر واحد يحصل ضلع القاعدة **اقول** قد ثبت
انه اذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان ضلع قاعدته هذه الارقام اعني الا لا نه لو خامسه فنسبة قطر
الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى الواحد كنسبة ضلع المجسم المطلوب الى الا لا نه لو خامسه والبرهان الذي مر فبالاربعة
المتناسبة نقسم سطح الطرفين اعني مضروب القطر في الارقام المرقومة على الوسط المعلوم اعني الواحد اي اخذنا نفس
سطح الطرفين اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل ضلع القاعدة وهو المطلوب وليرهان قوله وهو نصف وتر
يكون سهمها اربعة اخماس قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم آب ونرسم عليه نصف دائرة اح ب على مركز د ولنكن
ضلع ذي العشرين ونصل بين مركزه ونقطة ح بخط ح د ولنكن آد خمس القطر ونخرج من نقطة د عمود د ح على آب وتخرج آ ح
ان تقطع المحيط على نقطة ح ونصل ب ح فيكون ب ح مساويا لوتر وليمانه نخرج من ح عمود ح ط على آب ونجعل د ح نصف
اياه على نقطة ك بالثالث من ثالثة الاصول وكان ح د ضلع ذي العشرين الا لا لو خامسه فيكون ح ط اعني نصفه الا لا
سادسه مربعه له لو رابعة وكان د ط نصف القطر ل دقيقة مربعه يه دقيقة ولكن زاوية د ح ب في مثلث د ح ب قائمة فبالعروس
مربع د ب مساو لمجموع مربعي د ح ح ب فاذا نقصنا مربع د ح من مربع د ب بقي مربع ح ب اعني يه نا له لو رابعة ويكون
جذر الباقي اعني ح ب هذه الارقام كه لا ل ثم نقول في مثلث ح ب نسبة ح ب اعني له د الى ا د اعني كه لا ل
كنسبة جيب القائمة اعني ستين الى جيب زاوية ح ب بالمقدمة الثانية فنقسم كه لا ل على الثالثة ستخرج جيب زاوية

وتم اعني ب ه دقيقة وستة في جدول الجيب حصل نح ر دقيقة وهو مقدار زاوية ه ز ه ضعفناه حصل قوله وهو

مقدار زاوية ه ح من مثلث ه ح ه وذلك لتساوي زاويتي ح ه با لما مر نقصنا المجموع من قف نصف الدور بقي مقدار

زاوية ه ح اعني نحكو دقيقة وذلك لكون زوايا المثلث كقائمتين بالثانية والثلثين من اول الاصول ولما كان ا ز خمس ا ح

فيكون مقداره [illegible] دقيقة وكان ب ه نصف القطر دقيقة نقصنا ا ز من ا ه بقي ا ه دقيقة وهو مقدار [illegible] ثم نقول نسبة

ه ز الى [illegible] اعني ا ه دقيقة الى [illegible] اعني [illegible] دقيقة كنسبة جيب القائمة اعني ستين الى جيب [illegible] بالمقدمة الثالثة فضربنا

[illegible] دقيقة فخارج جيب [illegible] وهو [illegible] درجة وستة في جدول الجيب حصل مقدار زاوية [illegible] اعني لومه

دقيقة نقصنا الحاصل من [illegible] درجة بقي [illegible] دقيقة وهو مقدار زاوية [illegible] جمعنا الحاصل مع مقدار زاوية [illegible] اعني نحكو

حصل قوله دقيقة ثم نقصنا الحاصل من قف درجة بقي زاوية [illegible] اعني [illegible] مساوية لزاوية [illegible] فبالرابع من اول

الاصول يكون [illegible] مساويا لـ [illegible] وهو المطلوب فيكون [illegible] ضلع ذي العشرين [illegible] وتر [illegible] التي هي نصف القوس

التي سهمها ربع خمس القطر [illegible] **قال** فاذا ضرب ضلع قاعدة يحصل منه مساحة سطح القاعدة **اقول**

وذلك بان يستخرج عمود المثلث ونضربه في نصف الضلع ليحصل مساحة سطح القاعدة كما سبق علمه برهانه **قال** ونضربها

في عشرين وما يحصل مساحة سطح جميع الجسم **اقول** اي نضرب سطح القاعدة في عشرين اعني عدد قواعد الجسم ليحصل مساحة

قواعد الجسم اعني سطح جميع الجسم **قال** ثم ننقص ثلث مربع الضلع من ربع مربع القطر وناخذ جذر الباقي فهو نصف قطر

كرة يحيط الشكل بها اعني العمود الخارج من مركز الجسم على سطح القاعدة **اقول** لان هذا الجسم مركب من عشرين مخروطا

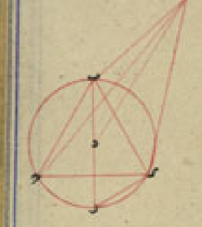
قواعدها قواعد الجسم ورؤوسها مجتمعة عند مركزه اي مركز الجسم ولبرهانه نفرض مخروطا منها [illegible] الخطوط على قاعدة

[illegible] ونرسم عليها دائرة [illegible] على مركز [illegible] ولكن ا [illegible] ارتفاع المخروط [illegible] والمحيط [illegible]

ضلع المسدس ولان زاوية [illegible] في نصف دائرة [illegible] قائمة بالثلثين من ثالثة الاصول فبالشكل العروسي يكون

مجموع مربعي [illegible] مساويا لمربع [illegible] وكان [illegible] مساويا [illegible] بالسابعة عشر من رابعة الاصول [illegible] مربع

مربع [illegible] بالرابع من ثانية الاصول فاذا اسقطنا مربع [illegible] اعني مربع [illegible] من مربع [illegible] بقي من مربع [illegible] ثلثة امثال مربع



سته اعني مربع سته فيكون مربع سته ثلثة امثال مربع سته في مثلث [illegible] فيكون زاوية [illegible] قائمة فيكون مجموع مربعي [illegible] مساويا

لمربع [illegible] بالعروسي اعني مربع نصف قطر الكرة المحيطة بذلك الجسم فاذا اسقطنا مربع [illegible] وهو ثلث مربع الضلع من ربع

مربع القطر اعني مربع [illegible] بقي مربع [illegible] واخذنا جذره حصل [illegible] العمود الخارج من مركز الجسم على سطح القاعدة اعني نصف قطر كرة محيطة

بالجسم بها وهو المطلوب [illegible] كان [illegible] ضلع الجسم [illegible] نصف قطر الكرة المحيطة به [illegible] ويكون

[illegible] ربع مربع [illegible] ويكون [illegible] كان ربع مربع القطر [illegible] وقد نقصنا [illegible] من ربع مربع القطر

[illegible] **قال** ثم نضرب نصف قطر الكرة [illegible]

يحصل نصف قطر الكرة المذكورة ثم نضرب ثلث ذلك العمود في جميع سطح الجسم فما حصل فهو مساحة الجسم **اقول**

اذا كان نصف قطر الكرة المحيطة بهذا الجسم واحدا كان العمود الخارج من مركز الجسم الى سطح قاعدة اعني نصف قطر الكرة الداخلة

[illegible] بين قطر كرة محيطة بجسم مع العمود الخارج من مركزه الى سطح قاعدة [illegible]

قطر كرة اخرى محيطة بجسم آخر شبيه بالجسم الاول مع عموده [illegible] فنسبة قطر الكرة المحيطة بالجسم المطلوب الى عموده

كنسبة الواحد الى [illegible] فبالاربعة المتناسبة نضرب [illegible] الارقام المذكورة ونقسم الحاصل على الواحد

[illegible] فيحصل نصف قطر الكرة الداخلة [illegible] وقد مر ان مساحة المخروط تحصل من ضرب ثلث ارتفاعه

في مساحة قاعدته [illegible] فلان هذا الجسم مركب من عشرين مخروطا مثلثات القواعد ورؤوسها مجتمعة عند مركز الجسم وقواعدها

قواعد الجسم ونصف قطر الكرة الداخلة عموده اي العمود الخارج من مركز الجسم الى سطح قاعدة فاذا ضرب ثلث العمود اعني ثلث

ارتفاع المخروطات في قواعد المخروطات اعني في جميع سطح الجسم كان الحاصل مساحة المخروطات اعني مساحة الجسم

المطلوب **قال** وان كان ضلع مثلث القاعدة معلوما وقطر الكرة مجهولا [illegible] مقدار الضلع على [illegible] الدائرة

[illegible] ان نصف قطر [illegible] ونضربه [illegible] الحاصل مربع قطر الكرة

الخارجة **اقول** قد سبق انه اذا كان ضلع مسدس دائرة واحدة كان ضلع مخمسها [illegible] ضلع

مسدس الدائرة مساو لنصف قطرها بالسابعة عشر من الرابعة وقد مر ان [illegible] ضلع مسدس دائرة الى ضلع

سدس دائرة اخرى كنسبة ضلع مخمس الدائرة الاولى الى ضلع مخمس الدائرة الاخرى وبالابدال نسبة ضلع سدس دائرة الى

ضلع مخمسها كنسبة ضلع سدس دائرة اخرى الى ضلع مخمسها اى مخمس الدائرة الاخرى فنسبة ضلع سدس دائرة ذى العشرين

اعنى نصف قطرها الى ضلع مخمسها كنسبة الواحد الى [illegible] وقد ثبت ان ضلع مخمس دائرة ذى العشرين

مساو لضلع ذى العشرين فالاربعة المتناسبة اذا ضرب ضلع ذى العشرين فى الواحد اى اخذ نفسه اولا ثم ضرب

فى الواحد وقسم الحاصل على [illegible] حصل نصف قطر دائرة ذى العشرين وقد مر ان مربع قطر الكرة

ضلع ذى العشرين اعنى

المحيطة بهذا المجسم خمسة امثال مربع نصف قطر دائرة ذى العشرين فاذا ضرب مربع نصف قطر دائرة ذى العشرين فى الخمسة حصل مربع

قطر الكرة الخارجة التى تحيط بالمجسم وهو المطلوب **قال** [illegible] **اقول**

قد تبين ان قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم اذا كان واحدا كان ضلع ذى عشرينها [illegible] فنسبة قطر الكرة المحيطة

بالمجسم المطلوب الى ضلع ذى عشرينها كنسبة الواحد الى [illegible] فالاربعة المتناسبة فقسم سطح الضلع فى

الواحد اعنى نفس الضلع اولا ثم المضروب فى الواحد على الارقام المذكورة فالخارج هو قطر الكرة المحيطة بالمجسم

المطلوب وهو المطلوب **قال** اما المخمس فهو ذو اثنتى عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا

ويقع فى الكرة **اقول** فكان هذا المجسم مؤلف من اثنى عشر مخمسات القواعد [illegible]

عشرون زاوية مجسمة يحيط بكل واحدة منها ثلث زوايا بسطح من زوايا المخمسات ويكون مقدارها [illegible]

الخامس [illegible] هذا المجسم [illegible] ويكون شكله هكذا **قال** والعمل فيه ان ناخذ نصف سدس مربع القطر

ويحصل جذره ثم نضرب ذلك فى نصف سدس المذكورة الخمسة [illegible] الحاصل [illegible] المجذر السابق فيحصل

هو ضلع مخمس القاعدة **اقول** هذا لما كان القطر معلوما والضلع مجهولا [illegible] لكن ان ضلع المكعب الواقع فى الكرة

المحيطة بالمجسم المخمس ذى اثنتى عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا [illegible]

[illegible]

[illegible] ويكون [illegible] قطر الكرة [illegible]

[illegible] قطر الكرة

[illegible]

كان [illegible] الخمسة [illegible] الواحد [illegible]

الخمسة [illegible] الواحد [illegible] الواحد [illegible]

[illegible] ضلع المكعب [illegible] مخمس ذى

الاثنى عشرة قاعدة [illegible] الشكل العشرين [illegible]

[illegible] لضلع المخمس [illegible] المطلوب [illegible] قطر الكرة المحيطة

بهذا المجسم [illegible] نصف سدس المربع [illegible]

[illegible] نصف السدس المذكور [illegible]

المجذر السابق [illegible] **قال** [illegible] ضلع مخمس القاعدة

[illegible] القاعدة [illegible] ذى اثنى عشر [illegible] سطح ذى اثنى عشرة قاعدة [illegible]

قطر الكرة [illegible] ذى عشرين قاعدة [illegible] ضلع المثلث فى ذى عشرين قاعدة [illegible]

مربع قطر الكرة المحيطة [illegible] المضروب [illegible] الخارج [illegible] المجسم

[illegible] القاعدة [illegible] سطح المجسم [illegible] المطلوب **اقول** [illegible] اذا كان قطر

الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان ضلع مخمس القاعدة ا ك ك ك ل ك ل ه ر فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى

ضلع قاعدته كنسبة الواحد الى ا ك ا ك ل ه ل ه ر فبالاربعة المتناسبة نضرب القطر في الارقام المرقومة ونقسم الحاصل

على الواحد اعني ناخذ نفس سطح الطرفين اذ لا تاثير لقسمته على الواحد فالحاصل هو ضلع مخمس القاعدة ثم نربعه ونضرب

المربع في ا ك ل ه ي ه ر خمسة اعني مساحة المخمس على ان يكون الضلع واحدا فتحصل مساحة سطح القاعدة ثم نضرب المساحة

في اثني عشر اعني عدد قواعد المجسم فتحصل مساحة جميع سطح ذي اثني عشرة قاعدة ثم نحصل نصف قطر الكرة الداخلة كما في

ذي عشرين قاعدة بعينه اعني ننقص ثلث مربع ضلع المثلث في ذي عشرين قاعدة عن ربع مربع قطر الكرة المحيطة

وناخذ جذر الباقي وذلك لان كل ذي اثني عشرة قاعدة وذي عشرين قاعدة يقعان في كرة فمخمس ذلك ومثلث

هذا يقعان في دائرة بالثالث من رابعة عشرة الاصول واذا كان كذلك كان بعدا قاعدتي المخمس والمثلث

من مركز الكرة الداخلة واحدا وذلك هو العمود الخارج من مركز المجسم الى مركز قاعدته ونضرب القطر في ا ه د ك ه

فالحاصل هو العمود الخارج من مركز المجسم الى مركز قاعدته وذلك لانا قد ذكرنا انه اذا كان قطر الكرة المحيطة

بهذا المجسم واحدا كان العمود الخارج من مركز المجسم الى مركز قاعدته ا ه د ك ه فنسبة قطر الكرة المحيطة

بالمجسم المطلوب الى العمود الخارج من مركزه الى مركز قاعدته كنسبة الواحد الى ا ه د ك ه فبالاربعة

المتناسبة نضرب القطر في الارقام المرقومة ونقسم الحاصل على الواحد اعني ناخذه نفسه اذ لا تاثير لقسمته على الواحد

فالحاصل هو العمود الخارج من مركز المجسم المطلوب الى مركز قاعدته ولما كان هذا المجسم كأنه مؤلف من اثني عشر

مخروطا رؤسها مجتمعة عند مركزه وقواعده قواعد المجسم ومساحة المخروط كما مر هو ما يحصل من ضرب ثلث ارتفاعه

في مساحة قاعدته فاذا ضرب ثلث العمود الخارج من مركز المجسم الى مركز قاعدته في مساحة قواعد المخروطات اعني مساحة

سطح المجسم تحصل مساحة المخروطات اعني مساحة المجسم وهو المطلوب **قال** وان كان ضلعه معلوما وقطر الكرة المحيطة

به مجهولا نربع الضلع ونزيد عليه ذلك المربع بعينه وناخذ جذر المجموع وننقص منه نصف الضلع فما بقي نزيده على الضلع المعلوم

ونضرب مربع ما يجتمع في الثلثة فالحاصل مربع قطر الكرة التي تحيط بالمجسم **اقول** وبرهانه انه فرض ا ب ضلع مخمس القاعدة

والم

ونرسم عليه مربع ا ب ج د وننصف ا د على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى ان يصير ه ز مثل ه ب ونرسم على ا ز مربع

ا ح ط ز فيصير ا ب منقسما على ط بنسبة ذات وسط وطرفين ويكون قسمه الاطول ا ط بالحادي عشر من ثانية الاصول

فيكون ز ا زائدا على ا د في شكل ستة فانه يكون مجموع مربعي د ا ا ز مساويا لمربع ه ب بالعروس فاذا زيد مربع ا د

على مربع ا د بل مربع ا د ضلع المخمس حصل مربع ه ب ويكون جذره ه ب اعني ه ز واذا نقص ه ا نصف

الضلع عن ه ز بقي ا ز اعني ا ط قسمه الاطول واذا زيد على ا ب مثل ا ط كما سيحصل خط ا ج منقسما على نسبة ذات وسط

وطرفين ويكون قسمه الاطول ا ب بالسابع من ثالثة عشرة الاصول ولان ضلع المكعب وتر زاوية مخمس ذي الاثني

عشرة قاعدة كما يظهر من العشرين من ثالثة عشرة الاصول وقسم على نسبة ذات وسط وطرفين يكون قسمه الاطول

مساويا لضلع المخمس بالرابع عشر من تلك المقالة وكان ا ج منقسما بتلك النسبة واطول القسمين اعني ا ب ضلع

المخمس فكان ا ج ضلع المكعب ومربع ضلع المكعب ثلث مربع قطر الكرة التي تحيط به بالسابع عشر من ثالثة عشرة الاصول

فاذا ضربنا مربع ا ج في الثلثة حصل مربع قطر الكرة المحيطة بالمجسم واذا اخذنا جذره يحصل قطر الكرة وهو المطلوب

قال طريق اخر نضرب الضلع في ا ك ا ك ل ه ل ه ر فيحصل قطر الكرة المحيطة **اقول** قد مر انه اذا كان قطر الكرة

المحيطة بهذا المجسم واحدا كان ضلع المخمس القاعدة ا ك ا ك ل ه ل ه ر فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى ضلع

مخمس قاعدته كنسبة الواحد الى ا ك ا ك ل ه ل ه ر فبالاربعة المتناسبة نقسم سطح الطرفين اعني نفس الضلع اذ لا تاثير

للضرب في الواحد على الطرف المعلوم اعني الارقام المرقومة ليخرج الطرف المجهول اعني قطر الكرة المحيطة بالمجسم وهو المطلوب

قال ولما كان كل واحد من عدد قواعد هذا المجسم وعدد زوايا ذي عشرين قاعدة اثني عشر وعدد زوايا هذا

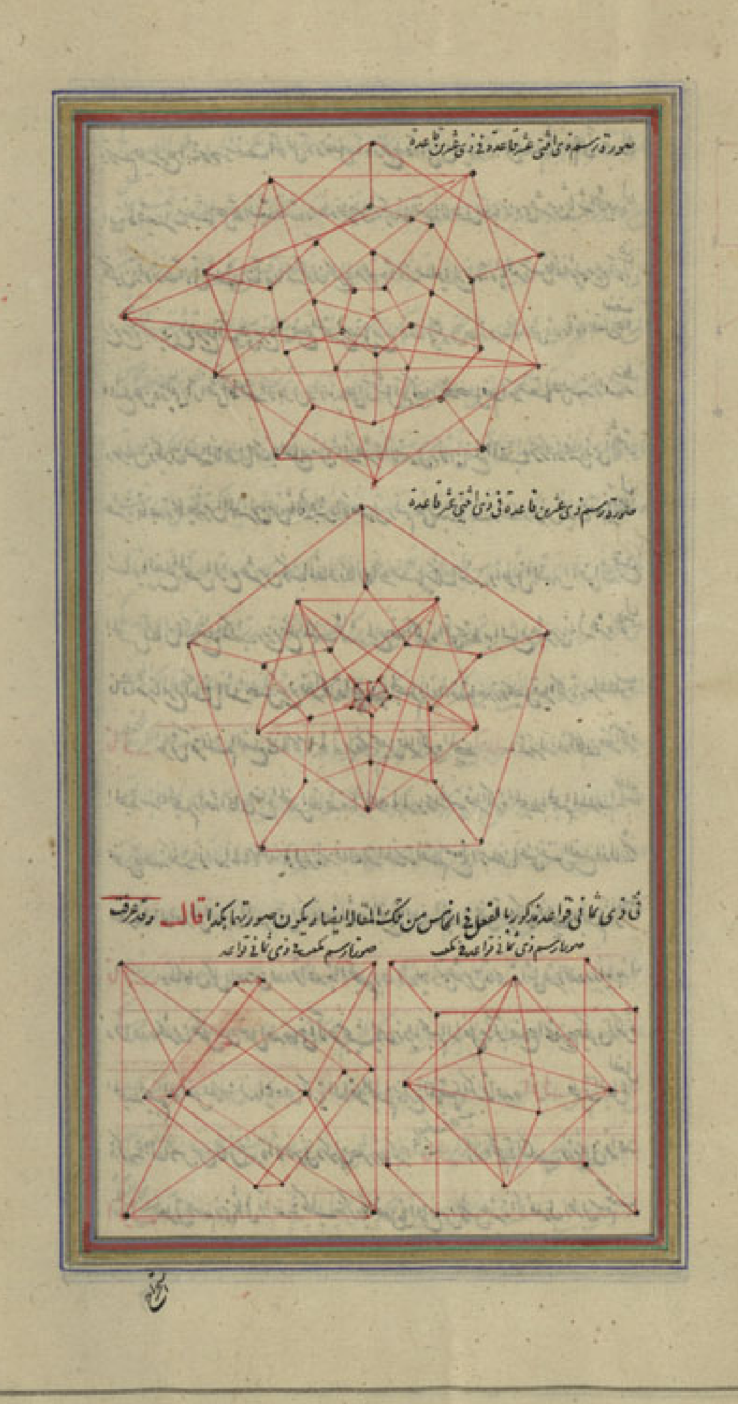
وقواعد ذي عشرين عشرين يمكن ان نعمل احدهما في الاخر بحيث يكون زوايا المجسم الداخل مراكز اضلاع الخارج فيكون الكرة

المحيطة بالمجسم الداخل المماسة لزواياه هي الكرة الداخلة بالمجسم الخارج المماسة لمراكز قواعده **اقول** طريق العمل

مذكور في السادس من خامس عشرة الاصول ويكون صورتهما هكذا **قال** وكذا الكرة في المكعب وذي ثماني قواعد

اقول طريق رسم ذي ثماني قواعد في مكعب مذكور بالفعل في الرابع من خامس عشرة الاصول وطريق رسم المكعب

يشتمل على الكرة الداخلة المماسة من الكرة الخارجة للمجسم الداخل فيستخرج ضلع المجسم الداخل ومساحته كما ذكرنا
اقول وقد ثبت برهانه ايضا ووجه انتساب هذه الاشكال الخمسة الى العناصر والافلاك ان ذيمقراطيس الحكيم
لما كان يقول بان اجسام العالم كلها كانت او عنصرية مركبة من اجسام صغار صلبة لا تنقسم الا باختلاف طبائع العناصر
بعضها مع بعض ومع الافلاك واختلاف الطبائع يستلزم اختلاف الصور فصار قائلا بان كل واحد من اجزاء
العناصر والافلاك على شكل مخصوص ولا ادري من اين حكم بذلك والله اعلم بحقائق الاشياء وصرح بالحكم واورد
ثابت في اخر المقالة الثالثة عشرة من الاصول ان غير شكل لا يمكن ان يقع في الكرة مجسم ذو قواعد سطحات متساويات
الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسة لان الزاوية المجسمة لا يمكن ان تحيط من اقل من ثلث زوايا مسطحة ولا من زوايا
لا يكون مجموعها اقل من اربع قوائم واول الاشكال المتساوية الاضلاع المثلث وزاويته ثلثا قائمة والست منها
اربع قوائم فالواقعة منها في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من ست فان كانت ثلثا كان الشكل
ذا اربع قواعد وان كانت اربعا كان ذا ثماني قواعد وان كانت خمسا كان ذا عشرين قاعدة واما المربع فزاويته قائمة واحدة
والواقعة منها في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من اربع فهي ثلث وشكلها المكعب واما المخمس فزاويته
قائمة وخمس والاربع منها يجاوز اربع قوائم فالواقعة منها ايضا لا يكون الا ثلثا وشكلها ذو الاثني عشر قاعدة واما المسدس
فزاويته قائمة وثلث والثلث منها يكون اربع قوائم فلا يقع منها ما يجاوز اثنين في الزاوية المجسمة فاذن المجسمات بالصفة
المذكورة خمسة لا غير انتهى كلامه اقول وهذه الاجسام قد اشتهرت بالاشكال المنسوبة الى افلاطون قال المحقق الكرخي
وان لم يشترط ان يكون القواعد من جنس واحد وجب ان لا يتجاوز فيه ايضا اثنان من جنس واحد لئلا يخرج الشكل عن المقابلة
فيمتنع وقوعه في الكرة وحينئذ يكون الواقعة منها في الزاوية المجسمة ضلعا واحدا او مربعة لا غير لامتناع التاليف
من اثنين وكون ثلثة منها فوقها مجاوزة لاربع قوائم ويجب ان يكون واحد منها مخمس مثلا لا يتجاوز ايضا من الكل كما
كان التاليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذا اربعة عشر قاعدة ثمانية مثلثات وستة مربعات كانه مؤلف
من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس الواقع في عظيمة دائرة الكرة وان كان من مثلثات ومخمسات



كان الشكل ذا اثنين وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات واثنا عشر من المخمسات كانه مؤلف من هذين الشكلين
وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع في اعظم دوائر الكرة وتصير بتلك المجسمات الواقعة في الكرة ستة **قال** وان اخذنا السدس
فهو ذو اربعة عشر قاعدة ثمانية منها مثلثات متساوية الاضلاع والستة الباقية مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات
وكل واحد منها مساو لنصف قطر الكرة المحيطة به **اقول** وكان هذا المجسم مؤلف من اربعة عشر مخروطا ثمانية منها
مثلثات القواعد وستة منها مربعات القواعد ورؤسها مجتمعة عند مركز المجسم وله اثنا عشر زاوية مجسمة يحيط بكل
واحدة منها اربع زوايا مسطحة اثنتان من المثلث المتساوي الاضلاع واثنتان من المربع ويكون مقدارها ثلث قوائم
وثلث قائمة ويكون شكله كذا واذا عملنا هذا المجسم في كرة وقع نصف من قواعده في نصف الكرة ثلث مربعات
واربع مثلثات واحدة منها اي من المثلثات على قطب الدائرة
العظمى وثلثة اضلاعها تحت الدائرة العظمى وكذا اضلاع المربعات
فتحصل في محيط الدائرة مسدس ثلثة من اضلاعها اضلاع المربعات
وثلثة منها اضلاع المثلثات وضلع كل مسدس مساو لنصف
قطر دائرة والمسدس باستعانة الخامس عشر من رابعة الاصول فيكون اضلاع المجسم مساوية لنصف قطر الكرة المحيطة به

قال والعمل فيه ان نضرب جذر نصف مربع القطر في ربع مربع القطر اعني قاعدة المربعة ونحفظ الحاصل ثم ناخذ
ثلث مربع القطر كذا [illegible] ونحصل جذر كل واحد منها فالاول ارتفاع اشكال العمود الخارج من مركز مثلث القاعدة
الى منتصف ضلعه والثاني العمود الخارج من مركز المجسم الى مركز المثلث فنضرب نصف قطر الكرة وهو ضلع المثلث في
احدهما ثم الحاصل في الآخر فما حصل نزيده على المحفوظ فما اجتمع فهو مساحة المجسم **اقول** لنكن مخروطا [illegible] من
تلك المخاريط على ان يكون قاعدته مربع [illegible] وهو مربع [illegible] ونصل قطري [illegible] متقاطعين على قوائم عند نقطة
[illegible] ونصل [illegible] فهو عمود على سطح قاعدة [illegible] ويكون ارتفاعا لمخروط ولتساوي [illegible] في مثلث [illegible] ويكون
زاوية [illegible] قائمة يكون بالعروس مربع [illegible] ضعف مربع [illegible] واعني [illegible] نصف قطر الكرة المحيطة ويكون [illegible] في مثلث

[illegible] قائمة يكون بالعروس مربع [illegible] مساويا لمربعي [illegible] فكان مربع [illegible] ضعف مربع [illegible] فيصير مربع [illegible] ايضا ضعف مربع
[illegible] فمربع ضعف [illegible] ضعف مربع ضعف [illegible] اعني قطر الكرة المحيط اذ نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف بالخامس عشر من خامسة
الاصول فاذا اخذنا جذر نصف مربع قطر الكرة كان المأخوذ ضعف [illegible] ولما كان [illegible] متساويين ومربع [illegible]
مربع نصف قطر الكرة ربع مربع القطر بالرابع من ثانية الاصول كان مربع [illegible] اعني قاعدة [illegible] ربع مربع قطر الكرة
واذا ضربنا ضعف [illegible] في ثلث قاعدة [illegible] حصل مخروط ارتفاعه بقدر ضعف [illegible] وقاعدته مربع [illegible] ولما كانت
المخروطات المربعات القواعد في هذا المجسم ستة ومساحة المخروط كما مر [illegible] يحصل من ضرب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته
فضربنا ستة اثلاث [illegible] في مساحة قاعدة [illegible] وهو مساحة المخروطات الستة وكانت ستة اثلاث [illegible] مساوية لضعف [illegible]
فضعف [illegible] في مساحة قاعدة [illegible] مساحة المخروطات الستة وهذا هو المسمى بالمحفوظ ثم لنكن مخروطا [illegible] من المخروطات
المثلثات القواعد على قاعدة [illegible] ونرسم عليها دائرة [illegible] ونكمل المركز ونصل [illegible] ونخرج [illegible] الى [illegible] من قطع المحيط
[illegible] على زوايا قوائم عند نقطة [illegible] ونصل [illegible] ويكون زاوية [illegible] قائمة في نصف
دائرة [illegible] في قائمة بالثلثين من ثالثة الاصول فبالعروس يكون مجموع مربعي [illegible] مساويا لمربع [illegible] ولأن
[illegible] ثلث الدائرة [illegible] نصف [illegible] زاوية [illegible] سدس الدائرة فيكون [illegible] ضلع المسدس
وهو مساو لنصف القطر بعكس الخامس عشر من رابعة الاصول فكان مربع [illegible] ربع مربع [illegible] بالرابع من
ثانية الاصول فمربع [illegible] ثلاث ارباع مربع [illegible] فنسبة مربع [illegible] الى مربع [illegible] نسبة ثلاثة الى اربعة وكان [illegible] مساويا
لنصف القطر ومربعه ربع مربع القطر بالرابع من ثانية الاصول فنسبة مربع [illegible] الى مربع القطر كنسبة ثلاثة الى اثني
عشر فاذا وضعنا النسبتين في الجدول كذا

مربع [illegible]	مربع [illegible]	مربع القطر
٤	٣	١٢

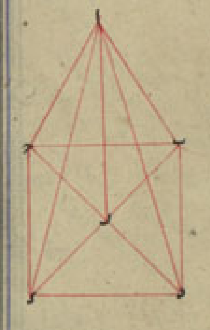
كانت بالمساواة المنتظمة نسبة مربع [illegible] الى مربع القطر نسبة الواحد الى اثني عشر وهي نسبة الثلث
فاذا اخذنا جذر ثلث مربع القطر كان المأخوذ [illegible] وهو ارتفاع اشكال العمود الخارج من مركز مثلث القاعدة
الى منتصف ضلعه [illegible] العمود الخارج من مركز المجسم الى مركز القاعدة

اعني ارتفاع المخروط آه وهو جذر السدس مربع القطر وذلك لانه لما كان مربع ب ط مثله ارباع مربع
ب ز وكان مجموع مربعي ب ه ب ط مساويا لمربع ب ز فمربع ه ب اعني مربع ه ط ثلث مربع ب ط اعني اه فيكون مربع
آه ثلثي مربع آه بالعكس فكانت نسبتهما نسبة اثنين الى ثلثة وكان مربع اه ربع مربع القطر فيكون نسبتها نسبة
ثلثة الى اثني عشر فاذا وضعنا النسبتين في الجدول بحيث كانت المساواة والمتشابهة نسبة مربع آه الى مربع القطر نسبة الاثنين

مربع آه	مربع اه	مربع القطر
٢	٣	١٢

الى الاثني عشر وهي نسبة السدس ولان مثلث ب ه ط ينقسم بالخطوط
الواصلة من مركزه الى زواياه الى ثلث مثلثات متساويات اعني مثلثات
ه ب د ه ب ط ه د ط يحصل واحد منها ثلث مثلث ب ه ط وسطح ق ح في ه ط يساوي مثلثه ه ب ط فاربعة
امثال سطح ق ح في ه ط اعني سطح ب د في ه ط يساوي ثمانية امثال مثلث ه ب ط ولما كانت المخروطات المثلثات
القواعد في هذا المجسم ثمانية وكل قاعدة ينقسم الى ثلث مثلثات فيصير عدد الاقسام اربعة وعشرين وكان سطح ب د
في ه ط مساويا لثمانية من تلك المثلثات ونسبة الثمانية الى الاربعة والعشرين نسبة الثلث وكان سطح ارتفاع
المخروط في ثلث مساحة قاعدته مساحته اي مساحة المخروط فضرب آه في سطح ب د في ه ط مساحة المخروطات الثمانية
واذا جمعنا مساحة المخروطات الثمانية مع المخروط اعني مساحة المخروطات الستة حصلت مساحة المجسم وهو المطلوب

قال طريق آخر نضرب القطر في ما له لو ه ح ق ح ثم نضرب الحاصل في مربع القطر فالحاصل هو المخروط ثم نضرب القطر
في ما لو ه ح و نضرب مربع القطر في ما لو ه ح ق ح ثم نضرب الحاصل الاول في الحاصل الثاني فالحاصل يزيد
على المخروط المحصل المساحة **اقول** وبيانه ان نصف مخروط ا ه ح ه من المخروطات المربعات القواعد وقد ظهر ان
مربع آه نصف لمربع اب واذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان نصف العمود الخارج من مركز ذي اربع
عشرة قاعدة على سطح مربع اه ب لو ه ح ق ح فنسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى نصف العمود الخارج
من مركز ذي اربع عشرة قاعدة على سطح مربع كنسبة الواحد الى ا ب لو ه ح ق ح فبالاربعة المتناسبة نضرب قطر
الكرة المحيطة في الارقام المذكورة ونقسم الحاصل على الواحد اي ناخذ نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فاخرج نصف



نصف العمود الخارج من مركز المجسم المطلوب الى سطح مربعه وكان سطح نصف آه في قاعدته ب ح د ه مساحة المخروطات
الستة التي قواعدها مربعات كما مر فسطح نصف آه اعني ربع ضعف آه في اربعة امثال قاعدته ب ح د ه اعني مربع قطر الكرة
يكون مساحة المخروطات الستة بهذه الطريقة ثم هذا المخروط منه من المخاريط المثلثات القواعد ونقول
اذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان ثلثاه اعني ثلثي العمود الخارج من مركز المجسم الى سطح قاعدته المخروط
فاذا فيتبين ما ذكر نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى ثلثي العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلث
القاعدة كنسبة الواحد الى ما لو ه ح ق ح وبالاربعة المتناسبة نضرب قطر الكرة في الارقام المذكورة ونقسم الحاصل
على الواحد اي ناخذ نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فيخرج ثلثا العمود الخارج من مركز المجسم المطلوب الى سطح مثلثه وهو المسمى
بالحاصل الاول وقد مر ان اذا كان ضلع المثلث المتساوي الاضلاع واحدا كان نسبته اعني الواحد الى سطح المثلث كنسبة
الواحد الى ما لو ه ح ق ح فنسبة الاضعاف كنسبة الاضعاف فخمس عشر من مضعف الاصل فنسبة اربعة امثال مربع ضلعه
اعني مربع قطر الكرة الى اربعة امثال مثلث ب ه ط كنسبة الواحد الى ما لو ه ح ق ح فبالاربعة المتناسبة اذا ضربنا مربع قطر
الكرة في الارقام المذكورة وقسم الحاصل على الواحد اي ناخذ نفس الحاصل اذ لا تاثير للقسمة على الواحد كان الحاصل اربعة
اربعة امثال مثلث ب ه ط وهو المسمى بالحاصل الثاني ومساحة المخروط كان ضرب ثلث ارتفاعه في مساحة
قاعدته فاذا ضربنا ثلثي ارتفاع آه في اربعة امثال مثلث ب ه ط حصل ثمانية امثال المخروط ا ب ه ط اعني مساحة المخروطات
الثمانية واذا جمعنا مساحة هذه المخروطات الثمانية مع المخروط اعني مساحة المخروطات الستة حصل مساحة الجسم المطلوب

ثم امتحنه العمل لتحصيل نصف العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مربعه على ان قطر الكرة واحد		ثم امتحنه العمل لتحصيل ثلثي العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان قطر الكرة واحد	
كان نصف قطر الكرة	ل دقيقة	كان قطر الكرة	درجة واحدة
ربعه صار	له دقيقة	سدسه	لح دقيقة
نصفه	ز ك [illegible]	اخذنا جذره فكان	[illegible]
اخذنا جذره فحصل	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نصفه صار	[illegible]	نصفه صار	[illegible]

عشرين ليحصل جميع سطوح المثلثات **أقول** وبرهانه نفرض دائرة ا ب ج د الدائرة العظيمة من الكرة المحيطة بالمجسم على مركز
ه ونخرج قطر ا ه د وننصف ا ه على ز وإذا قسمنا مربع ا د القطر على ستة عشر فيما كانت نسبة قسم منها الى مربع ا د نسبة
الواحد الى ستة عشر أعني ربع الربع ونسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر [illegible] في الأصول يكون
نسبة أحد الأقسام الى القطر نسبة الواحد الى أربعة أعني نسبة ز ه الى ا د وإذا ضربنا مربع ز ه في خمسة حصل خمسة أمثال مربع
ز ه فأخذنا جذر الحاصل والمحال يكون ذلك الجذر أقل من ز د لما سنبين فنفصل من ز د خط ز ح مساويا للجذر
فيصير خط ز ح منقسما على ه بحيث يكون مربع الخط مساويا لخمسة أمثال مربع ز ه أحد قسميه فننقص [illegible] من ح
خط ه ز ليبقى [illegible] ثم ننصف [illegible] أعني قسمه الأكبر خط [illegible] فيصير المربع [illegible] فبالثالث من ثالثة عشرة
الأصول يصير [illegible] منقسما على [illegible] بنسبة ذات وسط وطرفين والأطول [illegible] ولما كان [illegible] مساويا لضلع مسدس
الدائرة كما سبق بين من الخامس عشر من رابعة الأصول قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان أطول قسمته ضلع
معشرها لما الأول من الخامسة عشر فهو ضلع المعشر الواقع في الدائرة وقد مر أن ضلع المعشر الواقع في أعظم دائرة وقعت
في الكرة مساو لضلع قاعدة المجسم فهو ضلع قاعدة المجسم فنحصل منه مساحة قاعدتيه أعني المخمس والمثلث وذلك بأن
نضرب مربع الضلع في [illegible] فما حصل فهو مساحة قاعدة المخمس وكذا نضرب مربع الضلع أيضا في [illegible] فما
حصل فهو مساحة قاعدة المثلث ثم نضرب مساحة قاعدة المخمس في اثني عشر أعني عدد قواعد المخمسات ليحصل مساحة
جميع سطوح مخمساته ونضرب مساحة قاعدة المثلث في عشرين أعني عدد قواعد المثلثات ليحصل مساحة جميع سطوح
مثلثاته هو أمره العمل ليحصل ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة على أن قطر الكرة المحيطة بالمجسم واحد كان القطر
واحدا ومربعه أيضا واحد قسمنا المربع على [illegible] فخرج [illegible] فأخذنا جذر الخارج [illegible] وهو حاصل ضرب الخارج في خمسة
[illegible] فأخذنا جذر حاصل الضرب [illegible] فنقص منه [illegible] أعني الجذر السابق بقي [illegible]
ودليله أن جذر خمسة أمثال مربع ز ه أعني [illegible] أقل من ز د [illegible] خط [illegible] على [illegible] فبالرابع من ثانية الأصول
مربع ز د يساوي مربعي ز ه ه د [illegible] ضعف سطح ز ه في ه د لكن ضعف سطح ز ه في ه د يساوي أربعة أمثال مربع

قال وأما السابع فهو ذو اثنتين وثلثين قاعدة يكون عشرون منها مثلثات متساوية الأضلاع واثنتا عشر
منها مخمسات أضلاعها أضلاع تلك المثلثات كل واحد منها مساو لضلع المعشر الواقع في أعظم دائرة وقعت في الكرة
أقول وكان هذا المجسم مركب من اثنين وثلثين مخروطا رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم وقواعدها قواعد المجسم عشرون
منها مثلثات القواعد واثنا عشر منها مخمسات القواعد ولثلثين زاوية مجسمة يحيط بكل واحدة منها أربع زوايا مسطحة
اثنتان من المثلث المتساوي الأضلاع واثنتان من المخمس ويكون مقدارها ثلث قائمة واحد عشر جزءا من خمسة عشر جزءا
من قائمة ويكون كل واحد من الأضلاع مساويا لضلع المعشر الواقع في أعظم دائرة وقعت في الكرة المحيطة بهذا المجسم
وذلك لأنا إذا عملنا هذا المجسم في الكرة تقع في نصف الكرة ست مخمسات وعشر مثلثات خمسة من المخمسات أضلاعها
في الدائرة العظمى واحدة على قطبها وخمسة من المثلثات أحد أضلاعها في الدائرة وخمسة بين المخمس الذي على القطب
وبين المخمسات الأخر فيكون الواقع في الدائرة عشرة أضلاع لكل منها ضلع المعشر ويكون شكله كهذا **قال** ودليل

ذلك أن تقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر ونأخذ جذر الخارج من القسمة ثم نضرب الخارج من القسمة في خمسة ونأخذ
جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقي فهو ضلع قاعدة المجسم فيحصل منه مساحة قاعدة أعني المخمس والمثلث كما سبق
في مساحة السطوح ونضرب مساحة قاعدة المخمس في اثني عشر فيحصل جميع سطوح المخمسات ونضرب مساحة قاعدة المثلث في

عشرين

… ومربع مربع ده خمسة امثال مربع ده فربع ده زايد على خمسة امثال مربع ده بمربع ده فجذر خمسة امثال مربع ده

اعني … اقل من جذر مربع ده اعني ده وهو المطلوب **قال** ثم ننقص ثلث مربع الضلع من ربع مربع القطر فما بقي

ناخذ جذره ونضرب ثلثه في جمع سطوح المثلثات ونحفظ الحاصل ثم نقسم الضلع على … فما خرج

ننقص مربعه من ربع مربع القطر ناخذ جذر الباقي ونضرب ثلثه في جمع السطوح المخمسات فما حصل نزيده على المحفوظ

تحصل مساحة المجسم **اقول** وبيانه نفرض مخروطا ا ب ج د من المخروطات المثلثات القواعد وليكن مركز القاعدة نقطة

ه ونصل ب ه وليكن ارتفاع المخروط ا ه ونكون ب ه نصف قطر دائرة محيطة بمثلث ب ج د المتساوي الاضلاع فيكون

مربعه ثلث مربع ب د بما كان بين في ثالثة عشرة الاصول ولما كانت زاوية … في مثلث ا ه ب قائمة فبشكل العروس اذا

نقص مربع ب ه اعني ثلث مربع ب د من مربع ا ب اعني ربع مربع القطر يبقى مربع ا ه اخذنا جذره فيحصل ا ه ارتفاع المخروط

ومساحة المخروط كما مر مرارا تحصل من ضرب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته فاذا ضربنا ثلث ا ه في مساحة سطح ب ج د

المثلث حصل مساحة المخروطات المثلثات القواعد وهذا هو المسمى بالمحفوظ ثم لنكن مخروطا … من المخاريط

المخمسات القواعد على قاعدة … ونرسم عليها دائرة … على مركز ه ونصل … وهو مساو لنصف قطر

… في دائرة … بمساواة الخامس عشر من رابعة الاصول وليكن ارتفاع المخروط ا ه واذا كان ضلع …

دائرة واحدا كان ضلع مخمسها … كنسبة الواحد الى …

فبالاربعة المتناسبة نقسم … على الواحد اعني … اذ لا تاثير للضرب في الواحد على الارقام المرقومة

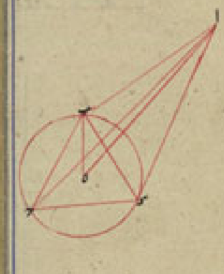
ليحصل ب ه وليكن زاوية … في مثلث ا ه ب قائمة فيكون بالعروس مجموع مربعي ا ه و ه ب مساويا لمربع ا ب نصف قطر

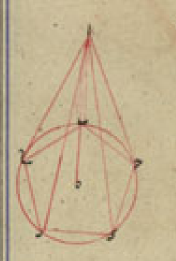
الكرة المحيطة فاذا نقص مربع ب ه من مربع ا ب ربع مربع القطر يبقى مربع ا ه ناخذ جذره فيحصل ا ه ارتفاع المخروط

وقد مر غير مرة ان مساحة المخروط تحصل من ضرب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته فاذا ضرب ثلث ا ه في

جمع السطوح المخمسات تحصل مساحة المخاريط المخمسات القواعد واذا جمعنا مساحة هذه المخاريط مع المحفوظ

اعني مساحة المخروطات المثلثات القواعد كان المجموع مساحة المجسم وهو المطلوب … ثلث العمود





الخارج

الخارج من مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى السطح المثلث على ان قطر الكرة المحيطة بالمجسم واحد كان ضلع المجسم …

… فربعه … سابقا فقسمناه على ثلثه فخرج … وكان ربع مربع القطر

… فنقصنا الخارج من ربع مربع القطر بقي … اخذنا جذره حصل العمود …

… ليحصل ثلث العمود الخارج من مركز المجسم ذي اثنين وثلثين قاعدة الى السطح المخمس

على ان القطر واحد كان ضلع المجسم … واذا كان ضلع مسدس دائرة واحدا كان ضلع مخمسها

… الواحد … قسمنا سطح …

اعني … على الطرف المعلوم اعني … فخرج … رابع مربع الخارج …

رابعة وكان ربع نصف القطر … فنقصنا مربع الخارج من ربع نصف القطر بقي … اخذنا جذره

حصل العمود … **قال** ربع اخر نضرب قطر الكرة في …

ثم نجعل الضلع تحصل منه مساحة سطح مخمس ومثلث ونجمع مخمساته تارة ومثلثاته اخرى كما سبق ثم نضرب القطر تارة

في … الحاصل في جمع مخمساته ونحفظ الحاصل وتارة في … الحاصل في جمع مثلثاته

ونزيد الحاصل على المحفوظ لتحصل المساحة **اقول** قد مر انه اذا كان قطر كرة واحدا كان ضلع مجسم ذي اثنين

وثلثين قاعدة يقع في تلك الكرة … فنقول لما كانت نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى

ضلع ذلك المجسم كنسبة الواحد الى … فبالاربعة المتناسبة نضرب قطر الكرة في الارقام المذكورة ونقسم

الحاصل على الواحد اي ناخذ نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل ضلع المجسم المطلوب نحصل منه اي من ذلك

الضلع مساحة سطح مخمس ومثلث كما سبق ثم نضرب مساحة قاعدة المخمس في اثني عشر تحصل مساحة سطوح مخمساته ومساحة

قاعدة المثلث في عشرين لتحصل مساحة سطوح مثلثاته وقد مر انه اذا كان قطر كرة واحدا كان ثلث العمود الخارج من

مركز مجسم ذي اثنين وثلثين قاعدة ويقع فيها الى سطح مخمس … فنقول لما كانت نسبة قطر الكرة المحيطة

بالمجسم المطلوب الى ثلث العمود الخارج من مركز المجسم الى سطح مخمسه كنسبة الواحد الى … فبالاربعة

وكان في نسخة المصنف …

تضرب قطر الكرة في الارقام المسطورة وتقسم الحاصل على الواحد اي ناخذ نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل
ثلث العمود ثم تضرب ثلث العمود في مساحة جميع مخمساته تحصل مساحة المخروطات المخمسات القواعد وهذا هو المسمى بالمحفوظ
وقد تبين ايضا انه اذا كان قطر الكرة المحيطة بهذا المجسم واحدا كان ثلث العمود الخارج من مركز مجسم ذي اثنتي عشرة
قاعدة الى سطح مثلثه ا ط ه و ل ه ع ح ه ثم فصل انه يكون نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى ثلث العمود الخارج
المجسم الى سطح مثلثه كنسبة الواحد الى ا ط ه و ل ه ع ح ه فبالاربعة المتناسبة تضرب قطر الكرة في الارقام المرقومة وتقسم الحاصل
على الواحد اي ناخذ نفسه اذ لا تاثير للقسمة على الواحد فالحاصل هو ثلث العمود الخارج من مركز المجسم المطلوب الى سطح
واذا ضربنا الحاصل في مساحة جميع مثلثاته حصل مساحة المخروطات المثلثات القواعد واذا جمعنا هذا الحاصل مع
المحفوظ اعني مساحة المخروطات المخمسات القواعد كان المجموع مساحة المجسم وهو المطلوب **قال** وان كان الضلع
معلوما والقطر مجهولا ناخذ مربع مربع الضلع وناخذ جذره ونزيد الربع المذكور على مربع الضلع وناخذ جذر المجموع وننقص
منه الجذر السابق فما بقي نزيده على الضلع فضعف الحاصل هو قطر الكرة المحيطة به **اقول** ودليله انا نفرض الضلع ا ب ونرسم
عليه مربع ا ب ج د وننصف ا ج على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى ان يصير ه ز مثل ه ب ونرسم على ا ز مربع ا ح ط فيصير ا ب منقسما
على ط بنسبة ذات وسط وطرفين ويكون الاطول ا ط كما بين في حادي عشر ثانية الاصول ولما كان ا ه نصف ا ب فيكون مربع
ربع مربع ا ب واعني ا ب ونسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر فما ثبت بالكر في الاصول فيكون ا ه جذر ربع
مربع ا ب واذا جمعنا مربعي ه ا ا ب كان المجموع مساويا لمربع ه ب بالعروس وذلك لقيام زاوية ا فثلث ه ب ناخذ
جذر المجموع اعني ه ب وهو ه ز واذا نقصنا ه ا من ه ز بقي ا ز اعني ا ط واذا زيد على ا ب خط ا ط مثل ا ط صار ب ت
بنسبة ذات وسط وطرفين بالسابع من ثالث عشرة الاصول ويكون قسمه الاطول ا ب ولما كان ب ت منقسما على ا
بنسبة ذات وسط وطرفين وكان ا ب ضلع العشر الواقع في دائرة تقع على الكرة المحيطة بالمجسم كما تبين بيانه فيكون
ب ت ضلع المسدس كما ظهر من الاول من رابعة عشرة الاصول وضلع المسدس مساو لنصف قطر الدائرة اعني القطعة التامة
على الكرة المحيطة بالجسم بعينها بالخامس عشر من رابعة الاصول فاذا ضعفناه حصل قطر الكرة المحيطة بالجسم وهو

المطلوب **قال** نزيد آه ونقسم الضلع على ا ... فما حصل فهو القطر **اقول** قد مر انه اذا كان قطر كرة واحدا كان
ضلع مجسم ذي اثنتي عشرة قاعدة الذي يقع في تلك الكرة ا ... فيكون نسبة قطر الكرة المحيطة بالمجسم المطلوب الى ضلع ذلك
المجسم كنسبة الواحد الى ا ... فبالاربعة المتناسبة نضرب ضلع المجسم في الواحد اي ناخذ نفسه اذ لا تاثير للضرب في
الواحد ونقسم الحاصل على الارقام المرقومة يحصل القطر وهو المطلوب **قال** ومساحة هذه الاجسام المتساويات الاضلاع
القواعد مما لا يريد به اصحاب هذا الفن في كتب المساحة فاستخرجناها من الاصول ووضعنا الارقام المستعملة فيها في جدول
مع كتابة اسامي تلك الاعداد والجدول هذا **اقول** وانا بحمد الله وحسن توفيقه استخرجت براهين مساحة هذه الاجسام
من الاصول وحولت الكسور الستينية المستعملة فيها الى الكسور الاعشارية لاخص الاعشارية ووضعنا الارقام في جدول
آخر مع كتابة اسامي تلك الاعداد والجدول هذا قال صاحب العيون ومن المجسمات ما احاط به صنفان من السطوح
المتساوية الاضلاع والزوايا ويمكن ان تقع في كرة وتماس سطحها زواياه ولا تقع فيها كرة وتماس سطحها قواعده على مركز كل
فيكون مماس سطح احديها قواعد صنف وسطح الاخرى قواعد صنف آخر ثم قال واما القسم الذي متعدده فهي ان كل
مثلث ينقسم بالخطوط الواصلة بين انصاف اضلاعه باربع مثلثات متشابهات متساويات واذا اخذ من جنبي كل
زاوية من زوايا المثلث المتساوي الاضلاع ثلثه ووصل بينهما بخط يوازي وترها فان المثلث ينقسم بمسدس وثلث مثلثات
متساويات الاضلاع يكون كل منها سدس المسدس وكل مربع ينقسم بالخطوط الواصلة بين منتصفي كل متجاورين من
المربع وهو نصف المربع الاول واربع مثلثات متساوية الساقين واذا اخذ من جنبي كل زاوية من زواياه مثل فصل الضلع
على نصف قطره ووصل بينهما بخط فان المربع ينقسم بمثمن واربع مثلثات متساوية وكل مخمس ينقسم بالخطوط الواصلة بين
كل متجاورين من اضلاعه بمخمس وخمس مثلثات متساوية واذا فصل من الخطوط الواصلة بين مركزه وزواياه مثل الخط الواصل
بين المركز ومنتصف الضلع واقيم من الفواصل اعمدة على تلك الخطوط فان المخمس ينقسم بمعشر وخمس مثلثات متساوية فاذا
عرفت هذا فاقول لما كانت كل واحدة من الزوايا المجسمة الاربعة للمجسم الاول والزوايا الثمانية للمكعب والزوايا العشرين
للذي الاثني عشرة قاعدة مخمسات مركبة من ثلث زوايا مسطحات فاذا قطعنا قواعد بالخطوط المذكورة وسطحنا القطع



	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي اربع قواعد مثلثات على ان قطر الكرة الكبيرة واحد وارتفاعه على ان ضلعه واحد	[illegible] ٩	[illegible] ٣	[illegible] ٦	[illegible] ١	[illegible] ٨	[illegible] ٥
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثمانية قواعد على ان القطر واحد	[illegible] ٥	[illegible] ١	[illegible] ٢	[illegible] ٥	[illegible] ٢	[illegible] ٥
قطر ذي ثمانية قواعد على ان الضلع واحد	[illegible] ١	[illegible] ٢	[illegible] ٤	[illegible] ١	[illegible] ٤	[illegible] ١
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	[illegible] ٥	[illegible] ٣	[illegible] ٢	[illegible] ٢	[illegible] ٥	[illegible] ٥
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	[illegible] ٢	[illegible] ٥	[illegible] ٥	[illegible] ٢	[illegible] ١	[illegible] ١
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	[illegible] ٣	[illegible] ٢	[illegible] ٥	[illegible] ٣	[illegible] ٥	[illegible] ٥
العمود الخارج عن مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثني عشرة قاعدة الواقع على سطح قاعدة على ان القطر واحد	[illegible] ٢	[illegible] ٣	[illegible] ٢	[illegible] ٩	[illegible] ٣	[illegible] ٥
ضلع ذي اثني عشرة قاعدة على ان القطر واحد	[illegible] ١	[illegible] ٨	[illegible] ٦	[illegible] ٥	[illegible] ٣	[illegible] ٥
نصف العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	[illegible] ٢	[illegible] ٢	[illegible] ٦	[illegible] ٢	[illegible] ١	[illegible] ٥
الثلثان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	[illegible] ٦	[illegible] ١	[illegible] ٢	[illegible] ٢	[illegible] ٢	[illegible] ٥
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	[illegible] ٥	[illegible] ٢	[illegible] ٣	[illegible] ٣	[illegible] ٤	[illegible] ٥
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	[illegible] ٥	[illegible] ٩	[illegible] ٩	[illegible] ٥	[illegible] ٣	[illegible] ٥
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مخمسه على ان القطر واحد	[illegible] ٢	[illegible] ٢	[illegible] ١	[illegible] ٤	[illegible] ١	[illegible] ٥
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	[illegible] ٩	[illegible] ٦	[illegible] ٥	[illegible] ٥	[illegible] ١	[illegible] ٥



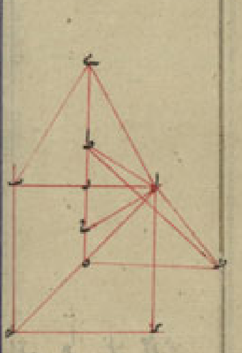
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي اربع قواعد مثلثات على ان قطر الكبيرة واحد وارتفاعه على ان ضلعه واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العمود الخارج عن مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثني عشرة قاعدة الواقع على سطح قاعدة على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي اثني عشرة قاعدة على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نصف العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة على سطح مربعه على ان قطر الكرة واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الثلثان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مخمسه على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الصغار الحادثة من زوايا المجسم تبقى من الأول بالأول ذو الثماني قواعد مثلثات متساويات الأضلاع الذي هو أقل
من المجسمات الخمسة المذكورة والباقي مثل المسقط كل منها نصف الكل وبالثاني ذو الثماني قواعد أربعة مثلثات وأربعة مسدسات
والباقي أربعة أمثال المسقط وهذا أربعة على نسبة ثلثة وعشرين وأربعة ومن المكعب ذو أربعة عشرة قاعدة فبالأول ستة مربعات
وثمانية مثلثات متساويات الأضلاع والباقي خمسة أمثال المسقط وبالثاني ستة مثمنات وثمانية مثلثات متساوية
الأضلاع ومن الثالث ذو اثنين وثلثين قاعدة فبالأول اثنى عشر مخمسا وعشرون مثلثا متساوي الأضلاع وبالثاني
اثنا عشر معشرا وعشرون مثلثا كذلك ولما كانت من الزوايا الست من ذي الثماني قواعد متولدة من أربع سطحات
فبعد حدة القواعد وطرح المخاريط يبقى منه ذو أربع عشرة قاعدة فبالأول ثمانية مثلثات وستة مربعات والباقي
مثل المسقط وثلثه وهو مثل المجسم الباقي من المكعب بالأول بعينه وبالثاني ثمانية مسدسات وستة مربعات والباقي
ثمانية أمثال المسقط ولما كانت كل من الزوايا الاثني عشرة من ذي العشرين قاعدة متولدة من خمس سطحات فبعد
قسمة القواعد بالخطوط كما مرت وإسقاط المخاريط الصغار يبقى ذو اثنين وثلثين قاعدة فبالأول عشرون مثلثا
واثنا عشر مخمسا كالباقي من ذي الاثني عشرة قاعدة بالأول بعينه وبالثاني عشرون مسدسا واثنا عشر مخمسا فهذه سبعة
مجسمات أخر لم يتعرض صاحب المفتاح إلا لاثنين منها وهما ذو الأربع عشرة قاعدة مثلثات ومربعات وذو الاثنين
وثلثين قاعدة مثلثات ومخمسات مع أنه بصدد الإحصار كما يفهم من عبارته ثم أن هذه المجسمات وإن كانت مما
يحاط بكرة تماس سطحها زواياها فهي لا تحيط بكرة تماس سطحها مراكز قواعدها بل بكرتين احدهما المحاطة بالجسم الأول
وهي التي تماس سطحها القواعد التي هي أجزاء قواعد المجسم الأول والثانية هي التي تماس سطحها القواعد الحادثة بعد إسقاط
المخاريط وكما أن هذه المجسمات تحدث من تلك بعد إسقاط المخاريط على ما قلناه كذلك تحدث تلك من هذه بإضافة
المخاريط إليها مثلا ذو الأربع عشرة قاعدة يصير بإضافة ست مخروطات مربعات القواعد إليها ذا ثماني قواعد مثلثات
وبإضافة ثماني مخروطات مثلثات القواعد مكعبا وذو الاثنين وثلثين يصير بإضافة اثنا عشر مخروطا مخمس القاعدة ذا عشرين
قاعدة وبإضافة عشرين مخروطا مثلث القاعدة ذا الاثني عشرة قاعدة وبالجملة يمكن أن تزيد هذه السبعة بإضافة المخاريط

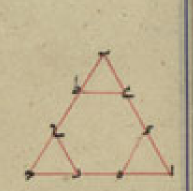
إليها

إليها إلى السبعة ويحصل مساحتها ثم فنقطها مساحة المخروطات المسقطة بأن يضرب مقدار الخط الخارج من مركز القاعدة
من قواعد المخاريط المسقطة إلى زاوية وينقص مربعه من مربع الخط الآتي من رأس المخروط إلى زاوية قاعدته ليبقى ارتفاع
المخروط فيضرب في ثلث مجموع قواعد المخاريط الساقطة فيحصل مساحتها ثم أن كلا من هذه المجسمات أيضا مركز المخاريط
مخاريط عدد قاعدة قواعد بالمجسمة رؤوسها عند مركز الكرة المحيطة بها وارتفاعها نصف قطر الكرة المحيطة فانقص من مربعه
مربع الخط الخارج من مركز قاعدة من صنف إلى زاويتها ليبقى مربع نصف قطر الكرة المحاطة بالجسم التي يماس سطحها ذلك الصنف
من القاعدة وارتفاعه نصف قطر الكرة المحاطة لنفسه قدره على مربعه من مربع الخط الخارج من مركز قاعدة من ذلك النصف
إلى زاويتها فيحصل مربع نصف قطر الكرة المحيطة فاضرب نصف قطر كل من المحاطتين في ثلث مساحة مجموع قواعد صنفيها
فتحصل المساحة وضلع قواعد ذي الأربع عشرة قاعدة مثلثات ومربعات مساوي نصف قطر الكرة المحيطة ومساحة المخاريط
الست المربعات القواعد نصف مكعب قطر مربع القاعدة أو مضروب قطر مربعه في واحد من مربعات قواعده وإذا ضرب
ثمن مربع الضلع في الاثنين والثلث والحاصل في مساحة مثلث واحد تحصل مساحة المخروطات الثمانية الباقية فمجموع
الأول تحصل مساحة المجسم وقطر المحاطة بذي الأربع عشرة قاعدة مثلثات ومثمنات المماسة للمثمنات يساوي قطر مثمنه
الأقصر ومجموع مربعي نصفي قطري المثمن الأقصر والأطول يساوي مربع نصف قطر المحيطة وينقص ثلث مربع الضلع
من مربع نصف قطر المحيطة ليبقى مربع نصف قطر المحاطة الأخرى المماسة لمراكز المثلثات ومنها ما يحيط به ثلثة أصناف من
السطوح المتساوية الأضلاع والزوايا فيحيط بثلث أكر يماس سطح كل منها صنفا على مراكزها كالجسم المحاط بست مثمنات
وثمانية مسدسات واثنا عشر مربعا كالمحاط باثني عشر معشرا وعشرين مسدسا وثلثين مربعا وغير ذلك ونحن اقتصرنا على
ما ذكرنا ليسهل معرفة مساحتها على المتدرب فليتفق انتهى كلامه **أقول** لم يتعرض شارح العيون لشرح قول المصنف من
قوله ومنها ما أحاط به صنفان من السطوح المتساوية الأضلاع والزوايا إلى قوله المطلب الخامس في مساحة بعض الأجسام
من قوله ولا يمس لما أن شرحه وقرر راجعها لتشييد الأذهان مشكلا على أنه المستعان **قوله** ومن المجسمات
ما أحاط به صنفان من السطوح المتساوية الأضلاع والزوايا فيمكن أن يقع في كرة تماس سطحها زواياها **أقول**

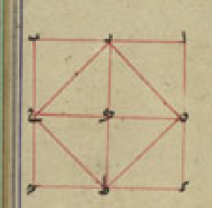
وذلك لتساوي الخطوط الخارجة من مركز تلك المجسمات الى زواياها كالأخير **قوله** ولا يقع فيها كرة تماس سطوحها
قاعدة على مركز كرة بل يقع فيه كرتان تماس سطح احديهما قواعد صنف وسطح الاخرى قواعد صنف آخر **اقول** وذلك
لعدم تساوي الاعمدة الخارجة من مركز تلك المجسم الى قواعد صنف الاعمدة الخارجة منه الى قواعد صنف آخر ولنفصّله
لبيان ذلك بالمكعب ونقسم مربعاته بستة بالخطوط الواصلة بين انصاف اضلاعه واسقطنا المخاريط الصغار التي
من زوايا المكعب ليبقى منه ذو اربعة عشرة قاعدة ستة مربعات وثمانية مثلثات متساويات الاضلاع فكان ذلك المجسم
مركب من اربعة عشر مخروطا رؤوسها مجتمعة عند مركزه وقواعدها قواعده وسهامها ارتفاعها الخطوط الواصلة بين
مركز المجسم ومراكز القواعد اعني الاعمدة الخارجة منه الى سطوح القواعد ستة منها مخاريط مربعات القواعد وثمانية منها
مثلثات القواعد والخط الواصل بين مركز المجسم وزاويته نصف قطر الكرة المحيطة به وسهام المخاريط التي قواعدها المربعات
اقصر من سهام المخاريط التي قواعدها مثلثات كما سنبرهن عليه ولذلك يقع فيه كرتان تماس سطح احديهما قواعد صنف
اعني المثلثات وسطح الاخرى قواعد صنف آخر اعني المربعات وكذا في سائر المجسمات ولكن لبيانه مربع ا ب ج د قاعدة
من قواعد المجسم ومثلث ا ب ه قاعدة اخرى من قواعده وقطر المربع ا ج ومركزه نقطة ح ونخرج من ح عمود ح ز على ا ب
وهو منصف ا ب على نقطة ز ونصل ه ز وهو ايضا عمود على ا ب وذلك لانا اذا جعلنا نقطة ه مركزا ودرنا ببعد ه ا دائرة
مرت بنقطة ب ويكون ا ه ز مثل ب ه ز فبالثالث من ثالثة الاصول يكون ه ز عمودا على ا ب ولكن مركز المثلث ط ونصل
ا ط ولما كانت زاوية ه ا ز نصف قائمة وزاوية [illegible] ثلث قائمة فتفضل [illegible] زاوية [illegible] ونخرج [illegible]
[illegible] فتكون ثلثي قائمة [illegible] مساويا [illegible] بالسادس والعشرين
من اولى الاصول [illegible] يكون [illegible] اعظم من [illegible] الى الحادي والثلاثين
من تلك المقالة وكان [illegible] مساويا [illegible] فيكون [illegible] اطول من [illegible] وان [illegible] بين مركز المجسم [illegible] نقطة [illegible]
[illegible] كان عمودا على سطح [illegible] وكذا اذا وصلنا بين نقطة [illegible] ونقطة [illegible] كان عمودا ايضا على سطح [illegible]
واذا وصلنا بين [illegible] ونقطة [illegible] احدث مثلثان احدهما مثلث [illegible] والآخر مثلث [illegible] في المثلثين القائم الزاوية



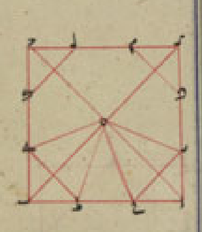
ولا يكون مربع ح ه مساويا لمربع ح ز واخرى مساويا لمربع ح ط [illegible] فاذا اسقطنا مربع ح ه
[illegible] من مربع [illegible] بقي مربع [illegible] فلما كان [illegible] اطول من [illegible] فيكون ح ط اطول من ح ه فالكرة التي تماس مربع ا ج
على نقطة ه يكون نصف قطرها خط ح ه غير الكرة التي تماس مثلث ا ب ه على نقطة ط ونصف قطرها ح ط فلذلك يقع في الجسم
كرتان تماس سطح احديهما قواعد صنف وسطح الاخرى قواعد صنف آخر وذلك ما اردنا بيانه **قوله** وانا اقدم لذلك
مقدمة وهي ان كل مثلث ينقسم بالخطوط الواصلة بين انصاف اضلاعه اربع مثلثات متشابهات له متساويات **اقول**
لبيانه نرسم مثلث ا ب ج المتساوي الاضلاع وننصف ا ب على د وضلع ا ج على ه وضلع ب ج على ز ونصل د ه ه ز د ز
فينقسم المثلث الى اربع مثلثات هي ا د ه د ب ز ه ز ج د ه ز ويكون المثلثات الاربع متساويات بالرابع والثامن
من اولى الاصول ومشابهات للمثلث ا ب ج وذلك لتساوي زواياها وتناسب اضلاعها **قوله** وان اخذنا من منتصفي
كل زاوية من زوايا المثلث المتساوي الاضلاع ثلثه ووصل فيما بينها بخطوط موازية فان المثلث ينقسم [illegible]
مثلثات متساويات الاضلاع يكون كل منها سدس المسدس **اقول** ولبيانه نرسم مثلث ا ب ج المتساوي الاضلاع
ونثلث ا ب على نقطتي د ه وا ج على نقطتي ز ح وب ج على نقطتي ط ي بالثاني عشر من سادسة الاصول ونصل د ح
ه ط ز ي فينقسم المثلث الى مسدس [illegible] ومثلثات متساويات هي [illegible] اما المثلثات
المثلثات فلان في مثلث ا د ح مثلا يكون زاوية ا ثلثي قائمة لانها احدى زوايا المثلث المتساوي الاضلاع و ا د
مساو لـ ا ح فيكون زاويتا د ح متساويتين بالخامس والثاني والثلاثين من اولى الاصول يكون كل واحدة من زاويتي
د ح ثلثي قائمة فيكون مثلث ا د ح متساوي الاضلاع و د ح موازيا لـ ب ج لتساوي زاويتي ا د ح الخارجة وا ب ج
الداخلة بالثامن والعشرين من اولى الاصول وبهذا البيان يتبين كل واحد من مثلثي [illegible] متساوي الاضلاع
و [illegible] موازيا لـ [illegible] وبالرابع والثلاثين من تلك المقالة يكون المثلثات متساويات وذلك يكون سطح
[illegible] مسدسا متساوي الاضلاع [illegible] متساوي الزوايا فلان كل واحدة من زواياه
قائمة وثلث قائمة [illegible] لان كل واحدة من زوايا المثلثات ثلثي قائمة



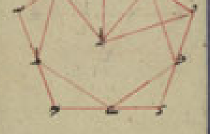
من قائمتين ة ه و ثلث قائمة بالثالث عشر من اول الاصول ولان المسدس ينقسم بالخطوط الواصلة بين مركزه وزواياه
الى ستة مثلثات متساويات الاضلاع يكون كل واحد منها سدس المسدس فكان مثلث ب ح ط مثلا مساو لمثلث من
المثلثات الست بالسادس والعشرين من اول الاصول فيكون كل من المثلثات الثلث سدس المسدس ويستبان
من ذلك ان مجموع المثلثات الثلث نصف المسدس وذلك ما اردنا ان نبين **قوله** وكل مربع ينقسم بالخطوط الواصلة
بين منتصفي كل متجاورين من اضلاعه الى مربع وهو نصف المربع الاول والى اربع مثلثات متساوية الساقين **اقول**
والبيانه نرسم مربع ا ب ج د وننصف اضلاعه على نقط ه ز ح ط ونصل ه ز ز ح ح ط ط ه فينقسم المربع الاول الى مربع
مثلثات متساويات متساوية الساقين لان كل واحد من مثلثات ا ز ه ... ح ط ... والى مربع ه ز ح ط الذي يكون
نصف المربع ا ب ج د واما تساوي المثلثات فبالرابع من اول الاصول واما كون سطح ه ز ح ط مربعا فلان كلا من



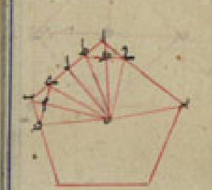
في مثلث ا ز ه زاويته ا قائمة وا ز مساوية ا ه فيكون كل واحدة من زاويتي ز ه نصف قائمة بالخامس ولذلك في مثلث
ب ز ح زاوية ز ايضا نصف قائمة فكان مجموع زوايا ا ز ه ه ز ح ... كقائمتين بالثالث عشر من اول الاصول
فبقي بعد اسقاط زاويتي ا ز ه ب ز ح المساويتين لقائمة من المجموع بقي زاوية ه ز ح قائمة وبمثل ذلك البيان يتبين كون
زوايا ح ط ه ... قوائم فكان ه ز ح ط متساوي الاضلاع قائم الزوايا فهو مربع وهو نصف مربع
ا ب ج د لان ذلك لانا اذا وصلنا ه ح ز ط صار المربع منقسما الى اربع مثلثات متساويات ويكون مربع ا ب ج د مشتملا على
ثمانية مثلثات متساويات ومربع ه ز ح ط مشتملا على اربع مثلثات من تلك المثلثات الثمانية فيكون مربع ه ز ح ط نصف مربع
ا ب ج د وهو المطلوب **قوله** ماذا اخذ من منتصفي كل زاوية من زواياه مثل نصف الضلع على نصف قطره ووصل فيما بينها
فان المربع ينقسم بثمن واربع مثلثات متساوية **اقول** والبيانه نرسم مربع ا ب ج د ونصل قطرى ا ج ب د ونصل ... من
على مركزه ه على زوايا ... ونفصل من ا ح ... مثل فضل ا ب على ا ه نصف القطر وكذا نفصل من ...
ومن ... ومن ... مثل الفضل المذكور ونصل ... فحدث مثمن ...
الى اخره ... متساوي اضلاعه فلان مثلثات ... متساوية بالرابع من اول الاصول فخطوط



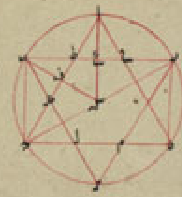
... متساوية وكذلك خطوط ... وزواياه متساوية فلا زواية المذكورة
والبيانه نفصل خطوط ... فيحدث في مثلث ... ضلع ... مساو ... وكل ...
من زاويتي ... نصف قائمة بالرابع من اول الاصول يكون ... متساوية في ... مساوية
لزاوية ... بالماموني ومتساوي ... او تكون زاوية ... مساوية لزاوية ... بالشكل المذكور فلما كان زاوية ...
الخارجة مساوية لزاوية ... الداخلة يكون ... موازيا ... بالثامن والعشرين من اول الاصول وبالتوازي
او تكون متساوية ... متساوين بالتاسع والعشرين من تلك المقالة ... مساوية لزاوية ...
وفي مثلثي ... متساوي ... ومشترك ... ومتساوي زاويتين ... كل واحدة منها نصف قائمة يكون
... متساويين بالرابع من اول الاصول فبالماموني تكون زاوية ... مساوية لزاوية ... وفي مثلثي ...
... المساوات زاويتي ... لزاويتي ... ومشترك ... يكون ... مساويا ... بالسادس والعشرين من
اول الاصول فالمثمن متساوي الاضلاع وزواياه متساوية ايضا لكل واحدة منها تمام نصف قائمة
من قائمتين مثلا زاوية ... تمام زاوية ... من قائمتين ... نصف قائمة ... في مثلث ...
... تمام زاوية ... تكون كل واحدة من زاويتي ... نصف قائمة بالخامس والثاني والثلثين من اول الاصول
وكذا في الزوايا ويستبان ان زاوية المثمن قائمة ونصف **قوله** وكل مخمس ينقسم بالخطوط الواصلة بين منتصفي كل
متجاورين من اضلاعه بمخمس وخمس مثلثات متساوية **اقول** والبيانه نرسم مخمس ا ب ج د ه على المركز وننصف اضلاعه
المخمسة على نقط ... ونصل ... فينقسم المخمس بمخمس ... وخمس مثلثات متساوية
هي ... وذلك لان اضلاعه المخمسة اضلاع المثلثات متساويات فهي متساوية
زواياه ايضا متساوية وذلك لانا اذا وصلنا بين المركز ونقط ... كان ...
لانا اذا وصلنا ... كان اضلاع مثلث ... مساوية لاضلاع مثلث ... وكل نظيره ... مساوية
لزاوية ... بالثامن من اول الاصول فلما كانت كل واحدة من زاويتي ... قائمة



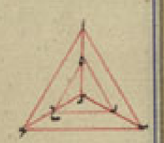
فاذا اسقط منهما زاوية ج د ه بقي زاويتا المتساويتين يعني زاويتي ا د ح ه المتساويتين ومجموعهما مساو لمجموع زاويتي
ح ج ز د ح ط المتساويتين وكذلك في سائر الزوايا فزوايا المخمس متساوية وهو المطلوب **قوله** واذا فصل من الخطوط
الواصلة بين مركزه وزواياه مثل الخط الواصل بين المركز ومنتصف الضلع واقيم من المفاصل اعمدة على تلك الخطوط
كان المخمس منقسما بعشرة وخمس مثلثات متساوية **اقول** ولبيانه نرسم مخمس ا ب ج د ه ولكن مركز المخمس نقطة ز ونصف ا ب
على ح ونصل ز ح ونفصل من ز ا خط ز ط مثل ز ح ونقيم من نقطة ط عمود ط ي على ز ا ونخرجه الى ان يقطع ا ب
على نقطة ي ونصل ز ب ونفصل منه ز م مساويا لـ ز ح ونقيم من نقطة م عمود م ك ونخرجه الى ان يقطع ا ب
على نقطة ك ونصل ز ي ز ك فمثلثا ا ح ز ا ط ز زاوية ح ا ز مساوية لزاوية ط ا ز وذلك لان مثلثي
ا ح ز ا ط ز بالثامن من اول الاصول زاويتا ح ط قائمتان وضلع ا ز مشترك فيبقى مساو لـ ا ط وضلع ح ز مساو
لـ ط ز بالسادس والعشرين من اول الاصول وفي مثلثي ح ي ز ط ي ز المتساويي ح ز ط ز ومشترك ي ز وقائمتا
زاويتي ح ط يكون ح ي مساويا لـ ي ط بالرابع من تلك المقالة ويكون ي ز يخرج من نقطة ي الى منتصف ضلع ك ح فيكون عمودا
عليه بالرابع او الثامن من اول الاصول وفي مثلثي ح ك ز م ك ز المتساويي زاويتي ح م لقيام زاويتي ح م وضلعي
ح ز م ز يكون ح ك مساويا لـ ك م بالثامن من تلك المقالة ويكون ا ي ي ك متساويين فيبقى بعد اسقاط ا ي ح ي
المتساويين من ا ك المتساويين ح ك مساويا لـ م ك وفي مثلثي ح ي ك ا ي ط لقيام زاويتي ح ط يكون مربع ي ك
مساويا لمربعي ح ي ح ك واخرى لمربعي ط ي ا ط بالعروس فكان ح ي مساويا لـ ا ط فضلا ا ي ح ك متساويان
ولمساواتهما يكون ح ك ط ي متساويين ومثل ذلك البيان بعينه يكون ط ي مساويا لـ ي ح واذا وصلنا ز ه ز ج
ز د وفصلنا منها مثل ز ح وقسنا واقيم من المفاصل اعمدة على تلك الخطوط صار المخمس منقسما بعشرة وخمس مثلثات متساوية
اما تساوي اضلاع العشر فظاهر مما بينا واما تساوي زواياه فلان كل واحدة منها مركبة من زاويتين متساويتين ومجموعهما
مساو لمجموع زاوية اخرى من زوايا العشر مثلا زاوية ح ك م مركبة من زاويتي ح ك ز م ك ز المتساويتين ومجموعهما
لمجموع ط ي ح المركبة من زاويتي ط ي ز ح ي ز المتساويتين ومساويتين لزاويتي ح ك ز م ك ز وذلك ما اردناه



ان نبين واما **اقول** طريق عام لتقسيم اضلاع السطوح المتساوية الاضلاع والزوايا بان كل شكل من الاشكال
المتساوي الاضلاع والزوايا اذا نصف اضلاعه ووصل بين مواضع القسمة بخطوط حدث في ذلك الشكل
سطح شبيه به ومثلثات متساويات عددها عدد زوايا الشكل مثلا في مربع ا ب ج د نصف اضلاعه على نقطة ه ز ح ط
ونصل ه ز ز ح ح ط ط ه فحدث مربع ه ز ح ط ومثلثات ا ه ط ب ه ز ج ز ح د ح ط المتساوية كما سيبين
وكذا الحال في الاشكال الاخر واما نعبر عن هذه القسمة بالقسمة الاولى واذا رسم شكل من الاشكال المتساوية
الاضلاع والزوايا في دائرة كان اضلاعه اوتار القسي متساوية واذا نصف تلك القسي ووصل بين مواضع القسمة
بخطوط كانت تلك الخطوط تقسم ذلك الشكل الى سطح متساوي الاضلاع والزوايا بحيث يكون عدد اضلاعه ضعف
عدد اضلاع الشكل والى مثلثات متساويات يكون عددها عدد زوايا الشكل مثلا في دائرة ا ب ج رسم مثلث ا ب ج
المتساوي الاضلاع والزوايا ثم نصف قسي ا ب ب ج ج ا على نقط ه ز د ووصل بين مواضع القسمة بخطوط ا د د ب ب ز ز ج
فينقسم مثلث ا ب ج الى مسدس ح ط ك ل م ن وثلث مثلثات متساويات هي ا ح ط ب ك ل ج م ن وهذه المثلثات
متساوية لمثلثات ... لان ... فلما كانت قوس ا ب مساوية لقوس ب ج من دائرة واحدة كانت
وتر د ب مساويا لوتر د ا بالثامن والعشرين من ثالث الاصول وبمثل ذلك البيان بعينه يكون وتر ب ه مساويا لوتر ه ج
وفي مثلثي د ا ب ه ب ج المتساويي الاضلاع النظائر يكون زاويتا ا ب ب ج ... المتساويتين بالثامن من اول
الاصول او بالسابع والعشرين من تلك المقالة يكون ... موازيا لـ ... وبهذا البيان بعينه يكون ... موازيا لـ ... وفي مثلثي
ا ح ط ... يكون ... موازيا لـ ... ويكون نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... بالثاني من سادسة الاصول وكان ...
متساويين فيكون مثلث ا ح ط متساوي الاضلاع فانه مساو لـ ... ويكون كل واحدة من زواياه او في مثلث ...
قائمة وكان ... موازيا لـ ... فكانت زاوية ... الخارجة مساوية لزاوية ... الداخلة وكذا زاوية ... مساوية لزاوية
... بالتاسع والعشرين من اول الاصول فكانت زوايا مثلث ا ح ط متساوية واضلاعه متساوية كما ظهر من الثالث والسادس
من تلك المقالة وكذا الحال في مثلث ... و... الى آخر المثلثات واذا وصلنا بين ... مركز الدائرة ... بكل ضلع



من ف ه س كان ح ب ع ح ر ف مخروطين مخ ط ح ه د منتصفا ابهما على نقطتي ع ف ويكون خطوط ح ب ع ح ر ف اح ع ف
متساوية كما يظهر من شكل عشرة الأصول في شكلي ا ع ط ه ف فالقيام زاويتي ع ف وتساوي زاويتي ا ط ع
ط ك ف وتساوي ع ا ف ت ه يكون ح ط متساويا لـ ك ف بالسادس والعشرين من أولى الأصول فيكون ح ط متساويا
لأحد خطوط ح ك ط ه ح ك ح ل الآخر متساوية فسطح ا ك مسدس أما تساوي أضلاعه فهما بينا وأما تساوي زواياه
فلأن كل واحدة من زواياه تمام زاويتين من زوايا المثلثات المتساوية الأضلاع لأن ح ط ه تمام زاوية ا ط ح من ثلثي قائمتين
وزاوية ط ح ك تمام زاوية ط ح ب منها وكانت زوايا المثلثات متساوية فزوايا المسدس أيضا متساوية وقس عليه
سائر الأشكال وإنما اقتصر من هذه القسمة على القسمة الثالثة ونظرا إلى زاوية المسدس قائمة وثلث قائمة **قوله** وأما قوله
بها لما كان كل واحدة من الزوايا المجسمة الأربعة للمجسم الأول **اقول** المراد بالمجسم الأول مجسم يحيط به أربع
مثلثات متساويات الأضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة وله أربع زوايا مجسمة يحيط بكل واحدة منها ثلث زوايا سطحية
من المثلثات كما مر بيانه **قوله** والزوايا الثمانية للمكعب والزوايا العشرين للذي الاثني عشر قاعدة مخمسات مركبة
من ثلث زوايا مسطحات **اقول** أما زوايا المكعب فهي مركبة من ثلث زوايا مسطحات كل واحدة منها زاوية قائمة
وهي ثمانية وله ثمانية زوايا مجسمة وأما زوايا العشرين للذي الاثني عشر قاعدة مخمسات فهي مركبة من ثلث زوايا مسطحات
كل واحدة منها زاوية المخمس **قوله** فإذا قسمنا قواعدها بالخطوط المذكورة وأسقطنا المخاريط الصغار الحادثة من زوايا
المجسم بقي من الأول بالأول ذو الثماني قواعد مثلثات متساويات الأضلاع الذي هو الثالث من المجسمات الخمسة
المذكورة والباقي مثل المسقط كل منهما نصف الكل **اقول** يعني بعد القسمة وإسقاط المخاريط الصغار الحادثة يبقى
من المخروط المثلث القاعدة بقسمة الأول أعني قسمة قواعده بالخطوط الواصلة بين أنصاف أضلاعه ذو الثماني قاعدة
مثلثات متساويات الأضلاع إذ كان للمخروط أربع قواعد مثلثات وبعد إسقاط المخاريط يحدث أربع قواعد مثلثات
أخرى فالمجموع ثمانية ويكون الباقي مثل المسقط كل منهما أي كل واحد من الباقي والمسقط نصف الكل وليبان ذلك نرسم مخروط
ا ب ح د ولكن قاعدته مثلث ا ب ح ورأسه نقطة د وننصف أضلاع ا د ب د ح د على نقط ه ز ح ونصل ه ز ح



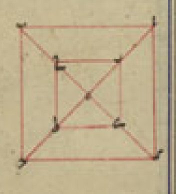
ح ه د ونتوهم سطحا يمر بنقط ه ز ح فيحدث مخروط ه ز ح د الذي قاعدته مثلث ه ز ح ورأسه نقطة د وهذا المخروط مشابه
لمخروط ا ب ح د ونسبة المخروطين نسبة ضلع ا د النظير مثلثة بالثامن من ثاني عشر الأصول ولكان ا د ضعف ضلع مخروط
ه ز ح د أعني ضعف ضلع مخروط ه ز ح د كان مخروط ه ز ح د نصف نصف نصف مخروط ا ب ح د أعني ثمنه فمجموع المخاريط
الأربعة المسقطة أربعة أثمان مخروط ا ب ح د أعني نصفه فكل من الباقي والمسقط نصف الكل وذلك ما أردناه **قوله**
وبالثاني ذو الثماني قواعد أربعة مثلثات وأربعة مسدسات والباقي أربعة أمثال المسقط وثلثه بأجمعه جزء من
وأربعة **اقول** يعني إذا قسمنا قواعد المخروط المثلث القاعدة بقسمة الثالثة أعني أخذنا من ضلعي كل زاوية من زوايا المثلث
المتساوي الأضلاع ثلثه ووصل بينهما بخط يوازي وترها حتى ينقسم المثلث بمسدس وثلث مثلثات متساويات الأضلاع
وأسقطنا المخاريط الصغار الحادثة من زوايا المخروط بقي من المخروط ذو الثماني قواعد أربعة مثلثات وأربعة مسدسات
وليبان ذلك نرسم مخروط ا ب ح د ولكن قاعدته مثلث ا ب ح ورأسه نقطة د وننصف أضلاع ا د على نقط ه ز ح ونفصل
ه ز ح فيحدث مخروط ه ز ح د الذي قاعدته مثلث ه ز ح ورأسه نقطة د وهذا المخروط مشابه لمخروط ا ب ح د ونسبة
المخروطين نسبة ضلع ا د النظير مثلثة بالثامن من ثاني عشر الأصول ولكان ا د ضعف ضلع مخروط ه ز ح د ثلثا ضلع مخروط
ا ب ح د مخروط ه ز ح د ثلث ثلث ثلث مخروط ا ب ح د أعني جزءا من سبعة وعشرين فنسبة مجموع المخاريط الأربعة المسقطة
إلى مخروط ا ب ح د كنسبة أربعة إلى سبعة وعشرين فنسبة الباقي ثلثه وعشرون ستة أمثال الأربعة وثلث أربعة فالباقي ستة أمثال المسقط
وثلثه أربعة على ستة وعشرين وأربعة نحو أربعة أمثال المسقط سهو من قلم الناسخ فمنه كرة ثم أعلم أن زوايا الاثني
عشر لهذا المجسم مركبة من ثلث زوايا مسطحات أحدها من المثلث وثنتان منها من المسدس **قوله** ومن المكعب ذات
عشر قاعدة فالأول ست مربعات وثمانية مثلثات متساويات الأضلاع والباقي خمسة أمثال المسقط **اقول** يعني
يبقى من المكعب بعد قسمة قواعده بالخطوط الواصلة بين أنصاف أضلاعه وإسقاط المخاريط الحادثة منه ذات أربع عشرة
قاعدة ست مربعات وثمانية مثلثات متساويات الأضلاع وإذا توهمنا سطحا يمر بأنصاف ضلعين متقابلين من أضلاع
المكعب ينقسم ذلك المكعب إلى ثمانية مكعبات صغار كل واحد منها ثمن المكعب الأعظم وأضلاعه نصف أضلاعه ويكون كل

واحد من المخاريط الصغار المسقطة سدس المكعب الصغار وذلك لان كل مجسم متوازي السطوح منصف بسطح غير متقاطع
سطحين متقابلين منه الى منشورين بالثامن والعشرين من حادي عشر الاصول ثم ينفصل كل منشور بثلث القاعدة الى ثلث
مخروطات متساويات مثلثات القواعد بالسادس من ثاني عشر الاصول فينقسم كل مكعب من المكعبات الصغار الى ستة
مخروطات متساويات مثلثات القواعد فالمكعب الاعظم منفصل الى ثمانية واربعين مخروطا متساويات مثلثات القواعد
واذا اسقطنا المخاريط الصغار الثمانية من المكعب الاعظم بقي اربعون مخروطا هي خمسة امثال المسقط وزوايا الاثني عشر لهذا
المجسم مؤلفة من اربع زوايا مسطحات ثمان منها من المثلث المتساوي الاضلاع وثمان من المربع **قوله** وبالثاني ستة مثمنات
وثمانية مثلثات متساويات الاضلاع **اقول** يعني بعد قسمة قواعد المكعب بقسمة الثاني وهي التي تحدث من تنصيف كل زاوية من
زواياها بشكل فصل الضلع على نصف قطره ووصل منها بخطوط حتى ينقسم المربع الاعظم باربع مثلثات متساويات كما ذكرنا علمه
وبرباعه وطرح المخاريط الحادثة منه يبقى مجسم يحيط به ستة مثمنات وثمانية مثلثات ويكون لهذا المجسم اربعة وعشرون زاوية
مجسمة يحيط بكل واحدة منها ثلث زوايا مسطحة واحدة من المثلث المتساوي الاضلاع وثنتان من المثمن ولما لم يكن نسبة
من النسب المنطقية بين المسقط والباقي في هذا القسم لم يتعرض لها **قوله** ومن الثالث ذو اثنين وثلثين قاعدة فيها
اثنا عشر مخمسا وعشرون مثلثا متساوي الاضلاع **اقول** يعني اذا قسمنا قواعد المجسم الثالث وهو الذي يحيط به اثنا
عشر مخمسا بقسمة الاول اعني قسمة قواعده بالخطوط الواصلة بين انصاف اضلاعه واسقطنا المخاريط الحادثة
منه مجسم يحيط به ذو اثنين وثلثين قاعدة اثنا عشر مخمسا وعشرون مثلثا متساوي الاضلاع ويكون لهذا المجسم ثلثون
زاوية مجسمة يحيط بكل واحدة منها اربع زوايا مسطحة ثنتان من المثلث المتساوي الاضلاع وثنتان من المخمس **قوله**
وبالثاني اثنا عشر معشرا وعشرون مثلثا كذلك **اقول** يعني اذا قسمنا قواعد ذلك المجسم الذي يحيط به اثنا عشر مخمسا
بقسمة الثاني وهي التي تحصل من الخطوط الواصلة بين مراكز قواعده وزواياها بشكل الخط الواصل بين المراكز وتنصيف
الضلع واقيم من المفاصل اعمدة على تلك الخطوط حتى ينقسم كل واحدة من قواعد ذلك المجسم الى عشر مثلثات
متساوية واسقطنا المخاريط الصغار الحادثة من ذلك المجسم حتى بقي منه مجسم يحيط به اثنا عشر معشرا وعشرون مثلثا متساوي

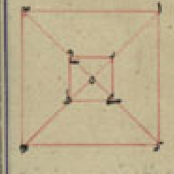
الاضلاع

الاضلاع ويكون لهذا المجسم ستون زاوية مجسمة يحيط بكل واحدة منها ثلث زوايا مسطحات واحدة من المثلث
المتساوي الاضلاع وثنتان من المعشر **قوله** ولما كانت كل من الزوايا الست من ذي الثماني قواعد مؤلفة من اربع
مسطحات فبعد قسمة القواعد وطرح المخاريط يبقى ستة واربع عشرة قاعدة فبالاول ثمانية مثلثات وستة مربعات والباقي
مثل المسقط وثلثيه وهو مثل المجسم الباقي من المكعب بالاول بعينه **اقول** يعني اذا قسمنا اضلاع قواعد مجسم ذي الثماني قواعد
مثلثات متساويات الاضلاع بقسمة الاول اعني قسمة قواعده بالخطوط الواصلة بين انصاف اضلاعه واسقطنا المخاريط
الصغار الحادثة من ذلك المجسم بقي منه مجسم يحيط به ثمانية مثلثات وستة مربعات وكان المجسم ثمانية قواعد مثلثات متساويات
الاضلاع والمجموع اربعة عشر قاعدة والباقي مثل المسقط وثلثيه ولبيان ذلك نرسم نصف ذلك المجسم وهو مخروط مربع
القاعدة قاعدته مربع ا ب ج د ورأسه نقطة ه وننصف اضلاع ا ب ب ج ج د د ا الاربعة على نقط ح ط ك ل ونصل [illegible]
ط ك ك ل ل ح ونرسم سطحا مارا بالنقط الاربع فيحدث مخروط قاعدته مربع ح ط ك ل ورأسه نقطة ه واذا توهمنا سطحا مارا بنقطتي
[illegible] ونقسم مخروط [illegible] الى مخروطين مثلثي القاعدتين قاعدة احدهما مثلث [illegible] وقاعدة الآخر مثلث [illegible]
مخروطي [illegible] ايضا الى مخروطين [illegible] وقاعدة الآخر مثلث [illegible]
مخروطي [illegible] نسبة مخروط [illegible] الاصغر الى مخروط [illegible] الاعظم [illegible] الاضلاع كنسبة
الاضلاع [illegible] مثلثة بالثامن من ثاني عشر الاصول وكان [illegible] ضعف [illegible] فمخروط [illegible] ضعف
نصف مخروط [illegible] فمخروط [illegible] الاصغر ثمن مخروط [illegible] الاعظم وكان هذا المجسم مؤلفا من مخروطين متساويين مربعي القاعدة
يتطابق قاعدتاهما فمخروط [illegible] الاصغر نصف ثمن المجسم ولما كانت للمجسم ستة زوايا مجسمة فالمخاريط الست المسقطة ثلثة اثمان
المجسم على ستة عشر وثلثة فيكون الباقي مثل المسقط وثلثيه على ستة عشر وثلثة وهو الذي هو المجسم مثل المجسم الباقي من
المكعب بقسمة الاول اعني قسمة قواعده بالخطوط الواصلة بين انصاف اضلاعه فانه يحيط به ستة مربعات وثمانية مثلثات **قوله**
وبالثاني ثمانية مسدسات وستة مربعات والباقي ثمانية امثال المسقط **اقول** يعني اذا قسمنا قواعد مجسم ذي الثماني قواعد مثلثات
متساويات الاضلاع بقسمة الثاني وهي التي تحصل من تنصيف كل زاوية من زوايا المثلث المتساوي الاضلاع بخطوط ووصل بينها بخطوط

وستة زوايا بعد اسقاط المخاريط الستة يحدث ست مربعات وثمانية مسدسات ذات الثلث
٣ ٣ ٣



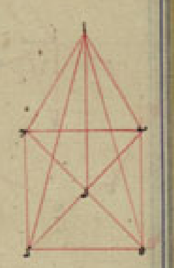
يوازي وترها حتى ينقسم المثلث بمسدس وثلث مثلثات متساويات الاضلاع واسقطنا المخاريط الصغار الحادثة
من زوايا المجسم بقي منه ذو اربعة عشرة قاعدة ثمانية مسدسات وستة مربعات والباقي ثمانية امثال المسقط ولبيانه نقيد
نصف المجسم ونخرج اضلاعه الاربعة على استقامة الى ان تلتقي على نقطة فيصير الكل مخروطا [illegible] الاصغر المخروط
[illegible] الاعظم كنسبة [illegible] مثلثة بالتكرير ويكون [illegible] المخروط الاصغر ثلث ثلث المخروط الاعظم على
واحد وسبعة وعشرين ولما كان المخروط نصف المجسم فنسبة المخروط الاصغر الى المجسم نسبة الواحد الى اربعة وخمسين فالمخاريط
الستة المسقطة تسع المجسم فيكون الباقي ثمانية امثال المسقط وهو المدعى ويكون لهذا المجسم اربعة وعشرون زاوية مجسمة يحيط
بكل واحدة منها ثلث زوايا مسطحة واحدة من المربع وثنتان من المسدس **قوله** ولما كانت كل من الزوايا الاثني عشرة
من ذي العشرين قاعدة مؤلفة من خمس مسطحات فبعد قسمة القواعد بالخطوط كما مرت واسقاط المخاريط الصغار يبقى
ذو اثنين وثلثين قاعدة فبالاول عشرون مثلثا واثنا عشر مخمسا كالباقي من ذي الاثني عشرة قاعدة بالاول ايضا **اقول**
يعني اذا قسمنا اضلاع قواعد مجسم ذي العشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع بقسمة الاول يعني بقسمة قواعده [illegible]
المتساوية من انصاف اضلاعه واسقطنا المخاريط الصغار الحادثة من زوايا المجسم بقي منه ذو اثنين وثلثين قاعدة
عشرون مثلثا واثنا عشر مخمسا كالباقي من ذي الاثني عشرة قاعدة اذا قسمنا قواعده بقسمة الاول ايضا [illegible] عشرين
مثلثا واثنا عشر مخمسا **قوله** وبالثاني عشرون مسدسا واثنا عشر مخمسا **اقول** يعني اذا قسمنا اضلاع قواعد ذي العشرين
قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع بقسمة الثاني وهي التي اخذ من [illegible] كل زاوية من زوايا المثلث [illegible] ووصل بينها
بخط يوازي وترها لينقسم المثلث الى مسدس وثلث مثلثات متساويات الاضلاع واسقطنا المخاريط الصغار الحادثة
من زوايا المجسم بقي منه ذو اثنين وثلثين قاعدة عشرون مسدسا واثنا عشر مخمسا وذلك لان للمجسم عشرين قاعدة
فبقسمة قواعده بقسمة الثاني يحدث في كل واحدة من قاعدة مسدس ولما كانت كل من الزوايا الاثني عشرة
من ذي العشرين قاعدة مؤلفة من خمس مثلثات فبعد قسمة القواعد وطرح المخاريط الصغار يحدث اثنا عشر مخمسا
كما لا يخفى على من له ادنى تخيل صحيح فيكون مجموع القواعد اثنين وثلثين قاعدة **قوله** فهذه سبعة مجسمات لم يخترع



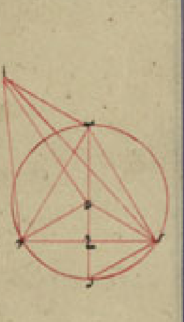
صاحب

صاحب المفتاح الا الاثنين منها وهما ذو الاربع عشرة قاعدة مثلثات ومربعات وذو الاثنين وثلثين قاعدة مثلثات
ومخمسات مع انه نسبه الى اصحابه كما يفهم من عبارته **اقول** حيث قال وهي سبعة مجسمات بعد قوله الفصل السابع في مساحة
الاجسام المتساويات الاضلاع والقواعد الى آخره **قوله** ثم ان هذه المجسمات وان كانت مما لا تحيط بها كرة يماس سطحها زواياها
فهي لا تحيط بكرة يماس سطحها مراكز قواعدها بل على كرتين [illegible] المجسم الاول [illegible] يماس سطحها القواعد التي
هي اساس قواعد المجسم الاول والثانية هي التي يماس سطحها القواعد الحادثة بعد اسقاط المخاريط وكان في هذه المجسمات كذلك
من ذلك بعد اسقاط المخاريط على ما قلنا **اقول** وقد ذكرنا بيان ما قدم تفريع اليه **قوله** كذلك تحدث مجسمات من [illegible]
باسقاط المخاريط اليها مثلا ذو الاربع عشرة قاعدة يصير باضافة ست مخروطات مربعات القواعد اليها ذا ثماني قواعد مثلثات
وباضافة ثماني مخروطات مثلثات القواعد مكعبا وذو الاثنين وثلثين يصير باضافة اثني عشر مخروطا مخمس القاعدة ذا عشرين
قاعدة وباضافة عشرين مخروطا مثلث القاعدة ذا اثني عشرة قاعدة فكذلك ترد هذه السبعة باضافة المخاريط اليها الى الخمسة
وتحصل مساحتها ثم تسقط منها مساحة المخروطات المسقطة **اقول** معلوم ان المخاريط المسقطة من مجسم اذا اضيف اليه
[illegible] جميع المخاريط عنه حدث كما كان ذا الاجل الاسقاط **قوله** بان نستخرج مقدار الخط الخارج من مركز القاعدة [illegible]
المخاريط المسقطة الى زاويته وننقص مربعه من مربع الخط الآتي من رأس المخروط الى زاوية القاعدة ليبقى ارتفاع المخروط فنضربه
في ثلث مجموع قواعد المخاريط الساقطة لتحصل مساحتها **اقول** وذلك لانه يحصل من ارتفاع المخروط والعمود الخارج من
الى قاعدة الواقع على مركزها ومن الخط الخارج من مركز القاعدة الى زاويتها ومن الخط الآتي من رأس المخروط الى زاوية
قاعدة مثلث قائم الزاوية وتره الخط الآتي من رأس المخروط الى زاوية قاعدة ومربع هذا الخط يساوي مربعي الارتفاع
والخط الخارج من مركز القاعدة الى زاويتها بالشكل العروس فننقص مربع هذا الخط اي الخط الخارج من مركز القاعدة الى
زاويتها من مربع الخط الآتي من رأس المخروط الى زاوية القاعدة ليبقى ارتفاع المخروط فنضربه في ثلث مجموع قواعد المخاريط
الساقطة لتحصل مساحتها والبرهان عليه مذكور في الفصل الثاني من الباب السابع من هذا الكتاب **قوله** ثم ان كلا
من هذه المجسمات ايضا مؤلفة من مخاريط عدتها عدة قواعدها مجتمعة رؤسها عند مركز الكرة المحيطة بها وان كانت

نصف قطر الكرة المحيطة فانقص من مربعه مربع الخط الخارج من مركز قاعدة من مخمس الى زاويتها يبقى مربع نصف قطر
الكرة المحاطة بالمجسم واذا نقص مربع نصف قطر الكرة المحاطة بعضه فرد على مربعه مربع الخط الخارج من مركز قاعدة من تلك
المخمسات الى زاوية منها يحصل مربع نصف قطر الكرة المحيطة فاضرب نصف قطر كل من المحاطتين في ثلث مساحة مجموع سطوح
حتى يحصل المساحة **قوله** قد سبق انه حصل من الخط الاتي من راس كل مخروط من المخاريط الى زاوية قاعدته اعني نصف
قطر الكرة المحيطة بالمجسم ومن ارتفاعه وهو العمود الخارج من راسه الى قاعدته اعني نصف قطر الكرة المحاطة به ومن الخط الخارج
من مركز القاعدة الى زاويتها مثلث قائم الزاوية وتره نصف قطر الكرة المحيطة بالمجسم فاذا نقص من مربعه مربع الخط الخارج
من مركز قاعدة من مخمس الى زاويتها يبقى مربع نصف قطر الكرة المحاطة بالمجسم [illegible] بشكل العروس هذا اذا كان
كل واحد من نصف قطر الكرة المحيطة والخط الخارج من مركز قاعدة من مخمس الى زاويتها معلوما واما اذا كان كل واحد من نصف
قطر الكرة المحاطة والخط الخارج من مركز قاعدة من تلك المخمسات الى زاويتها معلوما فرد على مربع نصف قطر الكرة المحاطة
مربع الخط الخارج من مركز قاعدة من تلك المخمسات الى زاويتها يحصل مربع نصف قطر الكرة المحيطة وجذره ارتفاع المخروط فيه
مرارا ان حاصل ضرب ارتفاع المخروط في ثلث مساحة قاعدته مساحته وقد ذكرنا انه يقع في هذا المجسم الذي احاط به اثنا عشر
من السطوح المتساوية الاضلاع والزوايا كرتان يماس سطح احديهما قواعده وسطح الاخرى زواياه فاذا ضرب نصف قطر
كل من الكرتين المحاطتين في ثلث مساحة مجموع قواعده حصل المساحة وهو المطلوب **قوله** ويحيط به اربع
عشرة قاعدة ثمان مثلثات وست مربعات يساوي [illegible] نصف قطر الكرة المحيطة **قوله** قد سبق ايضا انه يحيط بهذا المجسم ثمانية مثلثات
متساويات الاضلاع وستة مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو لنصف قطر الكرة المحيطة به وقد برهن عليه في
شرح قول المصنف واما السادس فهو ذو اربعة عشر قاعدة ثمانية منها مثلثات متساويات الاضلاع الى آخره فليرجع اليه
قوله ومساحة مخاريط الست المربعات القواعد نصف مكعب قطر مربع القاعدة او مضروب قطر مربعة واحدة من مربعات
قاعدة **قوله** وكان هذا المجسم مركب من اربع عشر مخروطا ثمانية منها مثلثات القواعد وستة منها مربعات القواعد
ويكون رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم ولبرهانه نرسم مخروطا [illegible] من المخاريط التي قاعدته مربع [illegible] ويكون



بأسه نقطة آ ونصل [illegible] القطرين متقاطعين على زوايا قائمة عند نقطة [illegible] ونصل آ [illegible] فهو عمود على قاعدة [illegible]
ويكون ارتفاعا للمخروط لتساوي [illegible] في مثلث [illegible] وقيام زاوية [illegible] فيكون بالعروس مربع [illegible] نصف المربع
[illegible] اعني [illegible] ويكون زاوية [illegible] في مثلث [illegible] قائمة فيكون مربع [illegible] مساويا لمربعي [illegible] بالشكل المذكور فكان مربع
نصف المربع [illegible] اعني نصف مربع [illegible] متساويان فيكون نصف [illegible] اعني [illegible] مساويا لنصف [illegible]
واذا ضرب نصف [illegible] اعني [illegible] في ثلث قاعدة [illegible] او ثلث [illegible] في قاعدة [illegible] حصل مساحة مخروط [illegible] ارتفاع
بقدر نصف [illegible] وقاعدته مربع [illegible] ولما كانت المخروطات المربعات القواعد في هذا المجسم ستة ومساحة المخروط كان
[illegible] مضروب ثلث ارتفاعه في مساحة قاعدته فمضروب ستة اثلاث [illegible] في مساحة قاعدة [illegible] ومساحة المخروطات
الستة وكانت ستة اثلاث [illegible] مساوية لضعف [illegible] فمضروب ضعف [illegible] اعني [illegible] في مساحة قاعدة [illegible] اعني مربع
مساحة المخاريط الستة في مثلث [illegible] ويكون زاوية [illegible] قائمة [illegible] متساويين فيكون مربع [illegible] نصف المربع [illegible]
وكان مضروب [illegible] في مربع [illegible] مساحة المخاريط الستة فكان مضروب [illegible] في مربعه اعني مكعبه نصف [illegible] المخاريط
الستة بالثاني من عشر من مقالة الاصول فقد ظهر ان مساحة المخاريط الست المربعات القواعد نصف مكعب قطر مربع القاعدة
وظهر ايضا ان مضروب قطر مربعة اعني مضروب [illegible] في واحد من مربعات قواعده اعني مربع [illegible] هو المساحة **قوله** واذا
ضرب جذر ثلثي مربع الضلع في الاثنين والثلث والحاصل في مساحة مثلث واحد يحصل مساحة المخروطات الثمانية الباقية
فجمعهما مع الاولى يحصل مساحة المجسم **قوله** ثم ليكن مخروطا [illegible] من المخاريط المثلثات القواعد على قاعدة



[illegible] وراسه نقطة آ ونرسم عليها دائرة [illegible] ولكن المركز [illegible] ونصل [illegible] ونخرج [illegible] الى ان تقطع المحيط على [illegible] ونصل [illegible]
[illegible] على [illegible] زوايا قائمة عند نقطة [illegible] ونصل [illegible] ويكون زاوية [illegible] في نصف دائرة [illegible] فهي قائمة
بالثلاثين من ثالثة الاصول فالعروس يكون مجموع مربعي [illegible] مساويا لمربع [illegible] ولان [illegible] زاوية [illegible] وثلث
الدائرة [illegible] مثلث [illegible] متساوي الاضلاع [illegible] نصف [illegible] وهو ضلع المكعب
[illegible] مساو له [illegible] نصف القطر بالخامس عشر من رابعة الاصول وكان [illegible] مربع [illegible] بالرابع من

ثانية الاصول فمربع ب ت مثل ارباع مربع ت د وكان مجموع مربعي ت د د ث مساويا لمربع ت ث فمربع ت د اعني مربع ت د ث

لمربع ت ث اعني مربع ا د وقد تبين ان كل واحد من اضلاع المثلثات في هذا الجسم مساو لنصف قطر الكرة المحيطة به فيكون

مربع ا د وارتفاع المخروط مثلي مربع ا د الضلع ولما كانت المخروطات المثلثات القواعد في هذا الجسم ثمانية كل قاعدة

ينقسم بالخطوط الواصلة بين مركزه وزواياه الى ثلث مثلثات متساويات فيصير عدد المثلثات اربعة وعشرين ومساحة المخروط

كما مر اولا تحصل من ضرب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته فمساحة المخروطات الثمانية تحصل من ضرب ارتفاع مخروطات

الثمانية اعني جذر مثلي مربع الضلع في ثلث ثمانية من جملة المثلثات اعني ضعف قاعدة مخروط من المخاريط الثمانية وثلثي

قاعدته كذا يحصل من ضرب ضعف ارتفاع المخروط وثلثي ارتفاعه في مساحة قاعدة من القواعد الثمانية اذ لا فرق بين ضرب ارتفاع

مخروط من المخاريط الثمانية في ضعف قاعدة مخروط وثلثي قاعدته وبين ضرب ضعف ارتفاع المخروط وثلثي ارتفاعه في ضرب قاعدة

من القواعد الثمانية فاذا حصل مساحة المخروطات الثمانية الباقية فجموع مساحة الاول اعني مساحة المخاريط الست المربعات القواعد

يحصل مساحة الجسم وهو المطلوب وعلى هذا كرر عبارة المتن كما اذا ضربت جذر مثلي مربع الضلع في الاثنين والثلثين

بسطح القاعدة الآخر وكان بيان البرهان وكيفيته ثم من ... **قوله** وقطر المحاطة بذي الاربع عشرة قاعدة مثلثات و

المحاطة بالمثمنات يساوي قطر مثمنه الاقصر **اقول** قد تبين انه اذا قسم قاعدة المكعب بقسمة الثاني وهي التي اتخذ من منتصفي كل

زاوية من زواياه اعني قطع الضلع على نصف قطره ووصل بينها الخطوط حتى ينقسم المربع الى خمسة ارباع مثلثات متساويات ما سقطنا

المخاريط الصغار الحادثة من زوايا المجسم تحيط بسبعة مثمنات وثمانية مثلثات وارتفاعها في المكعب كما تحيط به

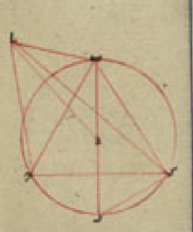
على مركزها ويكون قطر تلك الكرة مساويا لضلع المكعب كما لا يخفى فاذا اخرج المخاريط الصغار الحادثة منه بقي تلك الكرة تحيط بها

مماسة للقواعد على مراكزها وكان قطر تلك الكرة مساويا لضلع المكعب اعني قطر الاقصر من قاعدة المتن فيساوي قطر الكرة المحاطة

بذي الاربع عشرة قاعدة ستة مثمنات وثمانية مثلثات يساوي قطر مثمنه الاقصر **قوله** وبجميع مربعي نصف قطري مثمن

الاقصر والاطول يساوي مربع نصف قطر المحيطة **اقول** لانه اذا رسم مثمن ا ب ج د على مركزه فليكن مركز الكرة المحيطة بهذا المجسم

الذي قاعدته من قواعده مثمن ا ب ج د ونقطة ه ونصل ه ا وهو نصف قطر الكرة المحيطة وقد تبين ان الكرة المحيطة بالجسم ...



سطحها وزواياه ونصل ه ز فهو عمود على سطح قاعدة ا ب ج د ونصل ا ز فيكون مثلث ه ز ا قائم زاوية ز فيكون مربع ا ه نصف

قطر الكرة المحيطة بالجسم مساويا لمربعي ا ز ز ه وكان ا ز مساويا لنصف قطر الاطول للمثمن و ز ه اعني نصف قطر الكرة المحاطة بالجسم

المماسة لمراكز قواعد المثمنات مساو لنصف قطر الاقصر للمثمن اذ قد تبين ان قطر تلك الكرة مساو لقطره الاقصر من قاعدة المثمن

قوله ونصف ثلث مربع الضلع من مربع نصف قطر المحيطة يبقى مربع نصف قطر المحاطة الاخرى المماسة لمراكز المثلثات

اقول كان هذا المجسم مؤلف من اربع عشر مخروطا قواعدها قواعد الجسم ثمانية منها قواعدها مثلثات متساويات الاضلاع وستة

منها قواعدها مثمنات ورؤوسها مجتمعة عند مركز الكرة اي مركز الجسم والبرهان نفرض مخروطا ا ب ج د من المخاريط المثلثة القاعدة

ولتكن قاعدته مثلث ب ج د ونرسم عليها دائرة ب ج د ونصل ... فارتفاع المخروط اعني نصف قطر الكرة المحاطة المماسة لمراكز

المثلثات ونصل ... ونخرج ... المحيط ونصل ... فيكون ... مثلث ... في نصف دائرة

... قائمة ... من شكل الاصول فبالعروس يكون مجموع مربعي ... مساويا لمربع ... وكان ... مساويا

لنصف القطر بحسب الثاني عشر من الثالثة عشر من الاصول ... مربع ... فاذا اسقطنا مربع ...

المحيط ... من مربع ... مثل مربع ... اعني مربع ... فيكون ...

يكون مجموع مربعي ... مساويا لمربع ... بالعروس فاذا اسقطنا مربع ... الضلع من مربع ... اعني مربع نصف قطر

الكرة المحيطة بذلك المجسم بقي مربع ... اعني مربع نصف قطر الكرة المحاطة المماسة لمراكز المثلثات **قوله** ومنها المحيط بستة مضلعات

من السطوح المتساويات الاضلاع والزوايا تحيط به الكرة ... كل منها على مراكز كالجسم المطلوب مثمنات ...

مسدسات واثني عشر مربعا ... مربعات فيكون ...

على المسدس **اقول** قد تبين ان المجسمات التي يحيط بها سطوح متساويات الاضلاع والزوايا من جنس واحد محصورة في خمسة مجسمات

الاول المحيط باربع مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وبعد تقسيم سطوحه بقسمة الاول واسقاط المخاريط الصغار منه يبقى

مجسم ذو الثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وبعد تقسيم سطوحه بقسمة الثاني واسقاط المخاريط منه يبقى مجسم ... الثماني

قواعد اربع مثلثات واربع مسدسات الثاني مجسم يحيط بثمانية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وبعد تقسيم سطوحه بقسمة الاول

واسقاط المخاریط عنه یبقی منه مجسم یحیط به ثمانیة مثلثات وستة مربعات وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به ستة مربعات
وثمانیة مسدسات الثالث مجسم یحیط به عشرون مثلثا متساویات الاضلاع والزوایا فبعد تقسیم سطوحه بقسمه الاول واسقاط
المخاریط الحادثة عنه یبقی منه مجسم یحیط به عشرون مثلثا واثنا عشر مخمسا وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به اثنا عشر مخمسا
وعشرون مسدسا الرابع مجسم یحیط به ستة مربعات فبعد تقسیم سطوحه بقسمه الاول واسقاط المخاریط عنه یبقی منه مجسم یحیط
به ثمانیة مثلثات وستة مربعات وبقسمه الثانی یبقی منه مجسم یحیط به ثمانیة مثلثات وستة مثمنات الخامس مجسم یحیط به اثنا عشر
مخمسا فبعد تقسیم سطوحه بقسمه الاول واسقاط المخاریط عنه یبقی منه مجسم یحیط به عشرون مثلثا واثنا عشر مخمسا وبقسمه الثانی
یبقی منه مجسم یحیط به عشرون مثلثا واثنا عشر معشرا فتصیر المجسمات اثنا عشر وبعد اسقاط المکررات تصیر ستة مجسمات
الاول ذو الثمانی قواعد اربع مثلثات واربع مسدسات الثانی وهو الذی ذکره المصنف ذو اربعة عشر قاعدة ثمانیة مثلثات
وستة مربعات الثالث ذو اربعة عشر قاعدة ستة مربعات وثمانیة مسدسات الرابع وهو الذی ذکره المصنف ایضا
ذو اثنین وثلثین قاعدة عشرون مثلثا واثنا عشر مخمسا الخامس ذو اثنین وثلثین قاعدة اثنا عشر مخمسا وعشرون
مسدسا السادس ذو اربعة عشر قاعدة ثمانیة مثلثات وستة مثمنات السابع ذو اثنین وثلثین قاعدة عشرون
مثلثا واثنا عشر معشرا واقسام هذه الاجسام السبعة ایضا یبقی من اولها بقسمه الاول واسقاط المخاریط عنه ذو عشرین
ستة عشر مثلثا واربع مسدسات وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به اثنا عشر مثلثا واربع مسدسات واربع سطوح ذوات
اثنی عشر ضلعا ومن الثانی بقسمه الاول واسقاط المخاریط الصغار عنه یبقی منه مجسم یحیط به ثمانیة عشر مربعا وثمانیة مثلثات وبقسمه
الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به اثنا عشر مربعا وثمانیة مسدسات وستة مثمنات وذکر صاحب العیون هذا القسم من الاقسام
ومن الثالث بقسمه الاول واسقاط المخاریط عنه یبقی منه مجسم یحیط به اربعة وعشرون مثلثا وستة مربعات وثمانیة مسدسات
وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به اربعة وعشرون مثلثا وستة مثمنات وثمانیة سطوح ذوات اثنی عشر ضلعا ومن الرابع بقسمه
الاول واسقاط المخاریط عنه یبقی منه مجسم یحیط به عشرون مثلثا وثلثون مربعا واثنا عشر مخمسا وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه
مجسم یحیط به ثلثون مربعا وعشرون مسدسا واثنا عشر معشرا ذکر صاحب العیون ایضا هذا القسم من الاجسام التی یحیط به ثمانیة

اصناف من السطوح المتساویات الاضلاع والزوایا وذکر بواقی الاقسام ومن الخامس بقسمه الاول واسقاط المخاریط عنه
یبقی منه مجسم یحیط به ستون مثلثا وعشرون مسدسا واثنا عشر مخمسا وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به ستون مثلثا واثنا
عشر معشرا وعشرون سطحا ذا اثنی عشر ضلعا ومن السادس بقسمه الاول واسقاط المخاریط عنه یبقی منه مجسم یحیط به ثمانیة وعشرین
مثلثا وستة مثمنات وبقسمه الثانی کذلک یبقی منه مجسم یحیط به اربعة وعشرون مثلثا وثمانیة مسدسات وستة سطوح ذوات ستة عشر
ضلعا ومن السابع بقسمه الاول واسقاط المخاریط الصغار عنه یبقی منه مجسم یحیط به ثمانون مثلثا واثنا عشر معشرا وبقسمه الثانی کذلک
یبقی منه مجسم یحیط به ستون مثلثا وعشرون مسدسا واثنا عشر سطحا ذا عشرین ضلعا واقسام هذه الاجسام الاربعة عشر ایضا بقسمه
الاول والثانی وهکذا فصار عدد المجسمات الکثیرة القواعد کثیرة کما لا یخفی وانا رسمت صور تسطیح المجسمات المذکورة في الحواشی
آخر الکتاب واوردها الکتاب وشرحه **قال** الفصل الثانی في مساحة الاجسام المرکبة اما کانت اشکالها مختلفة لا یمکن علیه مجردها او
ضده واشکال ذلک فنضع کل واحد منها في ظرف ثم اخذ التفاضل بین مقتضی واما ما عداها فان کان وضعه في ماء في حوض یمکن
مساحته بتجربة نقصه بعد وثبت علیه الماء الان جاز الماء من باسه نعلم من نصل المشترک بین سطح الماء وسطح الماء الاول
علامة ثم تخرج المجسم من الماء وتمسح الماء الراتب في الموضع الذی انخفض فیه الماء بعد الضرب **اقول** واما باقی الاجسام فکان بسیطا
مرکبا من جسمین او اکثر من المذکورات وکون باقیا من مجسم منها او مرکبا من الاجسام فالعمدة في مساحتها وحجمها الی المرکبة ما
الفصل في الباقیة مالم یمکن کذلک فنضعه في ماء او رطب في ظرف وقیمة الماء وتمسح المجسم ثم تخرجه منه وتمسح الماء ویکون فضل الاول علی الثانیة
المساحة المطلوبة فان لم یمکن لا الماء فما یمکن مساحته تزن الماء المفرق وتکیله ثم یعلم قدره من الماء تزن وتکمل بما انه انقص مع
الماء الاول اعاده الی الحالة التی کان المجسم فیه ثم تستخرج المطلوب بمساحة لما تبین ورد منها **قال** الباب الثالث في معرفة
مساحة بعض الاجسام من وزنه وبالعکس ای وزنه من مساحته هذه المقدمة ان کان جسمان متشابهان في الحجم مختلفان في
الوزن فان نسبة الوزن الاول الی الوزن الثانی في جنسه کنسبة الحجم الثانی الی الحجم الاول عند تساوی وزنهما
فیما نعرفه هذه النسبة بین الاجسام المتطرقة واخرانا اخذنا فقد یکون اخوتها ماکولا الی اسفل وتقدیرها اصا فیا
ولنضع کذا بمیزان کما کانا استنطافها شیئا من الفلزات والجواهر وغیر ذلک وینبغی ان یکون صحتا لا عوج فاخرج من

مثلا یکون نسبة وزن الحدید الی وزن الذهب عند تساوی حجمهما کنسبة حجم الذهب الی حجم الحدید عند تساوی وزنهما ۳ / ۲

بعد حجم ذلك الجسم بالماء فاذا اسقطنا فيه جسما آخر يكون هذه مساويا بحجم الاول ليخرج منها مقدار آخر من الماء فيكون نسبة وزن الماء
الاول الى وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول بل حجم الجسم الاول الى حجم الماء الثاني بل حجم الجسم الثاني وكذا يكون النسبة بين
وزن الجسم الثاني الى وزن الجسم الاول عند تساوي حجميهما فاذا اسقطنا في المضيقة اشتغال مثلا من الاجسام التي نذكرها في
الجدول ووزن ما بكل واحد يحصل لنا نسبة حجم بعضها مع بعض عند تساوي الوزن بل نسبة وزن بعضها مع بعض عند تساوي الحجم
بالمكيال وكذلك يستخرج نسب المايعات فيقول انا اخذنا ماء وعرفنا كم يسع منه المكيال وكم يسع كل مايع لتعرف نسبة وزن الماء الى وزن كل
واحد منها عند تساوي الحجم وقد عرفت نسبة وزن الماء الى وزن احد من الفلزات عند تساوي حجميهما فتعرف نسبة وزن ذلك الفلز الى
كل واحد من المايعات عند تساوي الحجم **اقول** يريد ان يبين مساحة المجسمات والفلزات والجواهر المعدنية واكثر استعمالها في
الاجسام المطرقة كالذهب والفضة وامثالها والبحث في نسب الفلزات وان كان خارجا من علم الحساب لكن لما كانت مساحة
الاجسام يعرف منها فاورده لتحصيل المعرفة لمساحة المجسمات والوزن عبارة عن الثقل وهو الكيفية التي بها يتحرك الجسم الى
المركز طبعا والحجم عبارة عن المكان بمعنى البعد الذي يشغله الجسم المتمكن وينطبق بعده عليه اما هو بعد مفروض وهو مذهب المتكلمين
او موجود مجرد وهو مذهب افلاطون ومن تبعه والثقل من الكيفيات التي تشتد وتضعف كالسواد والبياض فانا اذا اخذنا جسمين
حديد او متساويين واخذنا جسما من خشب مقداره مساو لمقدار الجسم الحديدي نجد بالحس ثقل الحديد اشد من ثقل الخشب
ويزيد وينقص بزيادة المقدار ونقصانه ايضا فان ثقل الحجر الذي من ثقل الحجر مع اجتماع جسم واحد متشابه الاجزاء بالطبع وتقدم
بالتجربة المفيدة لليقين ان زيادة حجم الجسم المتشابه الاجزاء توجب زيادة ثقله فيكون نسبة حجم جسم الى حجم جسم آخر من نوعه كنسبة
ثقل الجسم الاول الى ثقل الجسم الثاني مثلا اذا اخذنا قدرا من الذهب يساوي قدرا آخر من الذهب ايضا فان كان حجم القدر
الاول ضعف حجم القدر الثاني كان وزن القدر الاول ايضا ضعف القدر الثاني وان كان الحجم الاول مثلا حجم الثاني كان
وزنه مثلا وزن الثاني وكذا في الذهب وهكذا في الاجسام المتحدة بالنوع فاما الاجسام المختلفة النوع فيمكن ان يكون كذلك
ويمكن ان لا يكون بل اذا كان الحجم مثلا الحجم يكون الوزن مخالفا للوزن واذا كان الوزن مثلا للوزن يكون الحجم مخالفا للحجم كما في
الذهب والفضة فانا اذا اخذنا جسمين احدهما اثقل من الآخر عند تساوي حجميهما كالذهب والفضة فان تساوي حجميهما كان

ثقل الاثقل اكثر من ثقل الاخف وان تساوي وزنهما كان مكان الاثقل اقل من مكان الاخف فيكون نسبة مكان
الاثقل الى مكان الاخف عند تساوي وزنهما كنسبة وزن الاخف الى وزن الاثقل عند تساوي مكانيهما على التبادل فانا اذا
اخذنا قدرين من الذهب والفضة متساويي المكانين ووضعناهما في كفتي الميزان يميل الذهب لزيادة ثقله وكان ثقل الذهب
اكثر من ثقل الفضة فاذا اضفنا الى الفضة شيئا حتى يصير وزنهما مساويا لوزن الذهب صار مكان الفضة اكثر من مكان الذهب
ويكون نسبة مكان الفضة الاولى الى مكان الفضة الثانية كنسبة وزن الفضة الاولى الى وزن الفضة الثانية بالمقدمة التجربية المذكورة
لكن مكان الفضة الاولى يساوي مكان الذهب بالفرض ووزن الفضة الثانية يساوي وزن الذهب ايضا بالفرض فيكون بحكم الربع
من النسبة نسبة مكان الذهب الى مكان الفضة الثانية اعني نسبة مكان الاثقل الى مكان الاخف عند تساوي وزنيهما كنسبة وزن
الفضة الاولى الى وزن الذهب اعني نسبة وزن الاخف الى وزن الاثقل عند تساوي مكانيهما واذا كان بالنسبة قدر من الجسمين
المذكورين كذلك يكون في جميع ما يكون من رتبته الجنسين على ما قرره ... وقد وضع المصنف اوزان المياه التي يحب مساحة
الاجسام ... اشتغال من الاجسام بالمثاقيل والدوانيق والطساسيج وعدد حباتها مرقومة ومبسوطة في جدول وكذا مقادير حجم الاجسام
المتساوية في الوزن على ان يكون حجم الذهب واحدا في جدول آخر وايضا وضع اوزان الاجسام المتساوية في الحجم لمائة مثقال من الذهب
او مائة وغيره بالمثاقيل والدوانيق والطساسيج وعدد حباتها مرقوما ومبسوطا في جدول آخر ومن هذا الجدول تعرف نسبة اوزان
بعض الاجسام عند تساوي الحجم وكذلك النسب لا يختلف اصلا بل يكون في جميع الاجسام المتساوية الحجم من جنس الاجسام متحدة
فاذا اخذنا جسمين متساويين في الوزن من الاجسام المذكورة كان نسبة حجم الاثقل منها الى حجم الاخف منه كنسبة وزن الاخف
منها الى وزن الاثقل عند تساوي الحجمين لما بينا واعني كنسبة الوزنين الموضوعين في الجدول لكل جسمين من الذهب والفضة
متساويي الحجم فان نسبة وزن الذهب الى وزن الفضة كنسبة وزن الذهب الموضوع في الجدول الى وزن الفضة فيه وكذا
حال ساير الاجسام والبرهان عليه ان الحكماء قد استخرجوا بالدلايل اليقينية نسب اوزان تلك الاجسام اذا كان حجمها
معينا كالمكعب الذراعي وغيره على اثبتهم فكل جسمين منها يكون مقدارا حجمهما متساويين فنسبة وزنيهما مثل نسبة الوزنين المذكورين
مثلا نسبة وزن الذهب الموضوع في الجدول الى وزن ذهب آخر كنسبة حجم الذهب الموضوع الى حجم الذهب الآخر

الحجم بنسبة حجم الذهب الموضوع الى حجم الذهب الآخر كنسبة حجم الفضة الموضوع في الجدول الى حجم الفضة المساوية في الحجم للذهب
الآخر اذا اتحدت وتساويا وبنسبة حجم الفضة الموضوع الى حجم الفضة الاخرى كنسبة وزن الفضة الموضوعة الى وزن الفضة الاخرى
فالحاصل من الخاصة نسبة وزن الذهب الموضوع في الجدول الى وزن ذهب آخر كنسبة وزن الفضة الموضوعة الى وزن
الفضة المساوية للذهب الآخر وبالابدال نسبة وزن الذهب الموضوع الى وزن الفضة الموضوعة كنسبة وزن الذهب الآخر
الى وزن الفضة المساوية له وهو المدعى قال ابو الريحان لم ازل اعمل آلة بعد اخرى واجرب في اخرى تباعا لما كان يعرض لي
في الاول حتى علمت ان نحو هذا الشكل واسع القاعدة ضيق الفم ذات عنق ممتد يملأ العنق الى البدن ويثقب في
اواسط هذا العنق بالقرب من اسافله ثقبة صغيرة مدورة تلحم عليها انبوبة منكوسة الوضع راسه الى جهة الارض
وتحت هذا الراس كفة قد وضع كفة الميزان عليها وهو قبالة العنق وشكل واحد من الفلزات قطعا صغارا لا كبارا
عنق الآلة ولكن لصغارها وتعديل كان مثل ثقل الجار وسعة كان الغرض منها بان تبتدى بطرح كبار لتكمل التفتح في فم الآلة ثم
تخرج الماء ونصفه بقدره اكبر من الواجب ثم لا يلبس فلك اذا كنت ابتدات بطرح صغار او بالكلية عن حالها لكيفية تحرك بالمادة معلوم
ان الماء يقع بجانب الكفة فيخرج من الانبوبة ما يساوي حجم الملقى وبقي الباقي في الآلة على حاله وانما وسعت اسافل الآلة
ليسع الشيء فيها ولانها اذا كانت على ضيق العنق يتيسر … الماء عن جهة الارض كثيرة يستقر الماء و … لكان الشرط
ان يوضع فانه … لم يتبين … الملكت بل جملة … من فرسين … كي يسهل اخراج ما فيها
ولا يكون للشيء منه تشبث وانما ضيقت عنقها لان سطح الماء يقع في الموضع الضيق بادنى زيادة فيه وجعلت بحيث يدخل
الخنصر من الاصابع ولو اتخذ العنق بحلقة اضيق تشققت الجانب الاسفل من الانبوبة شقا فلا يتشبث بالانبوبة قطرة من
الماء وصورة الآلة هذه فاستخرج بهذه الآلة اوزان المياه والجثث المتساوية لها بمثاقيل على مقتضى الارصاد في تصفية
الاجساد من الخبث والعمل بموجب الاحتياط واثبتها في الجدول قال ولما وزنا معرفة وزن مكعب ذراع من كل واحدة منها
طلبت بركة يكون جدرانها اما مستوية او مستديرة قائمة على سطح الافق بحيث كانت البركة عظيمة يكون العمق منها …
مملوءا بالماء ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء وجدران البركة ثم تخرج منها بعضا من الماء بقدر ما ينخفض من سطح

الماء من العلامة ونزنها وبعد ذلك وزن ما اخرج منها ثم نقسم وزن الماء الذي اخرجناه على مساحة سطح الماء المحصل فيكون
مكعب ذراع من الماء ونستخرج منه وزن مكعب كل جنس نريد على نسبة وزنها عند تساوي الحجم اقول مكعب الذراع مجسم يحصل من
ضرب ذراع في ذراع في ذراع اعني مجسما كل من طوله وعرضه وعمقه ذراع ويكون السطوح المحيطة به قائما بعضها على بعض
زوايا قوائم ولبيان ان ثقل الماء الخارج من البركة مجسم يكون ارتفاعه قدر الانخفاض … وذلك المجسم الى مكعب ذراع من الماء كنسبة
قاعدة ذلك المجسم الى قاعدة المكعب بالشكل الثاني والثلاثين من حادي عشر الاصول ونسبة المجسم الى المكعب كنسبة وزنه الى
وزنه لكان تفاوتهما غير من الخاصة نسبة وزن المجسم الى وزن المكعب كنسبة قاعدة المجسم الى قاعدة المكعب فاذا قسمنا
المنتسبة نضرب وزن المجسم اعني وزن الماء الخارج من البركة في قاعدة المكعب اعني مربع ذراع واحد اعني واحدا ويحصل
نفس المضروب لان اثر الضرب في الواحد نقسم الحاصل على قاعدة ذلك المجسم اعني سطح الماء المحصل وزن ذراع من الماء
هذا اذا كانت جدران البركة اربع سطوح مستوية واما اذا كانت الجدران اكثر من الاربعة او اقل منها اذا كانت مستديرة
بان يكون الماء الخارج من البركة اسطوانيا مستديرة فنفرض مجسما يكون ارتفاعه قدر ارتفاع قاعدته وذا اربعة اضلاع متوازية
بحيث يكون مساحة قاعدته مساوية لمساحة قاعدة الماء الخارج من البركة ثم نسبة ذلك المجسم المفروض اعني الماء الخارج
من البركة الى مكعب الذراع وتمم البرهان وانما فرضنا ذلك ليصح الحوالة الى الثاني والثلاثين من حادي عشر الاصول
كما لا يخفى فاذا حصل وزن مكعب ذراع من الماء نستخرج منه وزن مكعب كل جنس نريد على نسبة وزنها عند تساوي الحجمين
كما سبق بيانه مفصلا قال وقد اورد الحكيم المحقق عماد الدين الخوام البغدادي في الرسالة البهائية جدولا بين فيه
الفلزات والجواهر وبعض المايعات مستخرجين من كتاب ميزان الحكمة وهو غير صحيح بحسب اكثر النسخ التي طالعتها
ان سنين ولم يتعرض لذلك احد من شارحيه وقال الفاضل المحقق كمال الدين الحسن الفارسي في الشرح ان الاصل الذي
نقل الجداول ونحن صححناه من كتاب ميزان الحكمة وذكر ان كثيرا منها ايضا لم … امتحانها … اوزانها … في
الاجسام المتساوية في الحجم على ان وزن الاثقل منها الى الاخف كما كانت … مثلا … وزن الذهب … وكذا …
الذهب الفان … او … مثل … الماء … اوزان … الاجسام على ان وزن كل واحد …



جدول اوزان المياه التي جمعها ... الاجسام ... المذكورة ... [illegible]

جدول اوزان الاجسام المتساوية الحجم ... [illegible]

الاجسام												
الذهب	٥	١	ـ	١٢٥	سد	١١١	ق	١	١	١	٢٤٠٠	م ١ ١
الزيبق	د	ـ	١	١٧٧	سز	اكهر	٦ا	١	١	ـ	١٢١٩	ـــ
الاسرب	ح	٥	١	٢١٢	حل	ام ى	نط	ب	ـ	كه	١٤٢٦	١ه وك
الفضة	ط	د	١	٢٣٣	وق	اور	نه	١	د	نا	١٢٩٩	كالثا
الصفر	ا	ب	١	٢٧٣	دل	سطا	مه	١	د	مه	١١١١	ع لاى
النحاس	ا	د	١	٢٧٣	دل	سانه	ده ـ	د	ـ	مه	١٠٩٦	ع ١ مه
الشبه	ا	د	١	٢٨٥	دم	سدد	مه	١	١	١	١٠٨٥	ع ١ ١
الحديد	ه	٥	ـ	٣١٥	هـ	سدل	م	د	د	كه	٩٢٥	ى ه كه
الرصاص	ى	د	١	٣٢٩	كه	سلوا	ك	ـ	١	ز	٩٢١	ه لا ز
الياقوت الكحلي	كه	١	ـ	٥٥	وى	ى ع له	و	د	د	١	٤٩٩	ع ط ١
الميناء	كه	ـ	ـ	٥١٠	هـ	ند كل	و	د	د	ه	٤٩٥	ه ه
الياقوت الاحمر	ى	١	١	٤٤٤	كه	دز ١	و	١	١	ل	٤٨٤	ع د ل
اللعل	٩	٥	ـ	٥٤٥	ات	ه طو	ع	د	د	٧	٤٥١	ى لا ٧
الزمرد	لو	ى	١	١٧٢	ىل	د ى ه	٦	ـ	ـ	مه	٣٤٦	٥ مه ى
البلور	ل	١	١	١٩٢	ىه	د ى و	٦	١	د	١	٣٣٩	١ لا
اللؤلؤ	لـ	م	١	٩٢٤	كو	ح ١	ط	د	د	ى	٣٢٦	٦ و
العقيق	لا	١	١	٩٣٦	ول	كو		ـ	د	د	٣٢٣	٩ و
البسد	لا	١	د	٩٣٩	لا	٦		ـ	ـ	١	٣٢٢	كه ١
البلور والجزع	م	١	١	٩٦٥	ى١	لط		١	د	١	٣١٥	ه ١
الزجاج	م	١	١	٩٧٣	ىى	ىلاه	٤	١	١	مه	٣١٣	٥ ٤ مه
اللازورد	مه	٥	١	١١٢٣	٦ل	ح ٥ ٢	١	١	١	ـ	٢٦٩	ىكه
العاج	سا	١	١	١٤٢٣	١٣٣	١ ل ط	ع	د	ـ	ل	٢٠٥	د كو ط
[illegible]	ع	١	ـ	٢٢٣٩	ل	ى ى ل	ى	١	ـ	ل	١٢٤	ـ ى ل
حليب البقر	مه	١	١	٢٧١٨	ل١	ى ح ط	٥	٥	١	ل	١٤٠	ى ل
[illegible]	ص	ى	١	٢٧٤٤	لاى	كو ١	٥	ـ	١	كه	١٢٩	ى كه
الخمر	ع	ـ	ـ	٢٧٩٣	لا	ع ٢ مه		ـ	١	ى	١٢٨	ع مه
الماء	ق	١	١	٢٨٠٠	١	لماىنا	٥	١	ـ	١	١٢٦	ـ ى ١
الشمع	ق	١	١	٢٩٢٢	دى	ىاند	ى	٥	د	ط	١١٩	١ نط
الزيت	ـ	٥	ـ	٢٥٠٥	وكه	ح م ز	ى	٥	١	١٠١	١١٢	١ و ١
عرق الخلاف	يـ	١	د	٢٩٥٥	للا	ى ى و	ـ	١	ـ	مه	٥٠٥	١ و مه

وارتجاعه ونحو ذلك لما الارقام لمجمل ايضا لانه اذا ربع بالامتحان منه غلط سهل تصحيحه من آخر كما اذا وزن مكعب ذراع الذهب
والرصاص ايضا وهذه كلها مبني على الامر الاوسط والجداول بهذه **اقول** ان الاجسام المادية تختلف جواهرها باختلاف البقاع و
فذكر المصنف مقادير ليتبع الامر الاكثر **قال** ثم اذا كان مجسم معلوم الوزن ونريد مساحته قسم وزنه على وزن مكعب ذراع
منه تحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة ونريد الوزن نضربها في وزن مكعب ذراع منه يحصل وزنه **اقول** قد مر انه
اذا اخذنا من الذهب مثلا مجسما واخذ قدرا آخر من الذهب ايضا فان كان حجم القدر الاول ضعف حجم القدر الثاني كان
وزن القدر الاول ايضا ضعف وزن القدر الثاني وبهذا في باقي النسب فمجسم معلوم الوزن في مساحته الى حجم
مكعب ذراع منه اعني مساحته كنسبة وزن المجسم الى وزن المكعب فلا ارتفاع النسبة اذا كان وزن المجسم معلوما ونريد مساحته
نضرب وزن المجسم في مكعب ذراع منه اعني الواحد بل نأخذ نفس وزن المجسم اذ لا تاثير للضرب في الواحد ونقسمه على
وزن مكعب ذراع منه تحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة ونريد وزنه نضرب مساحة المجسم في وزن المكعب
الحاصل على مساحة مكعب ذراع منه اعني على الواحد بل نأخذ نفس الحاصل اذ لا تاثير لقسمته على الواحد يحصل وزنه وهو المطلوب **قال**
الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات ولم يذكر منها اصحاب هذا الفن سوى الطاق والازج وذلك ايضا ليس مما
فاوردنا على ما ينبغي مع سايره لان الاحتياج بمساحة العمارات اكثر من سايرها وجعلناه مشتملا على فصول **اقول** اذكر
عبارته من هذا الباب من دون التعرض لشرحه لانه علم الضرب [illegible] المرجع والمآب **قال** الفصل الاول في مساحة
الطاق والازج عرفهما المتقدمون بانهما نصف اسطوانة مستديرة مجوفة ولا شك ان شكل العمارات القديمة والجديدة
ما شابه ذلك كان اكثره مجوف الوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة المجوفة بكثير **اقول** قال شارح النهاية
الازج نصف اسطوانة مجوفة ويسهل تصوره بان نفرض اسطوانة قاعدتاها دائرتان صغيرتان متساويتان على مركزي قاعدتيها
ثم نفرض سطح مستدير مار بسطح الاسطوانة واصل بين محيطي الدائرتين الصغيرتين فحدث اسطوانة اصغر من الاولى في جوفها
فاذا فرضنا خروج الاسطوانة الصغيرة من جوف الكبيرة بقي مجسم محيط بحلقتين متوازيتين متساويتين بما فضل
الكبيرة على قاعدتي الصغيرة وسطحان مستديران واصلان بين محيطي الحلقتين اعني سطحي الاسطوانتين واذا فرضنا

قطع ذلك المجسم بنصفين حدث مجسمان كل منهما يقال له الازج وهو كالمجسم الذي مبني على جدران بعض الابنية يحيط
به سطحان مستديران ونصفا حلقتين هما وجها الازج وسطحان مربعان مستطيلان اذ فرض سطحين [illegible] السطحان المستديران
فالاعلى منهما نصف سطح الاسطوانة الكبيرة والادنى [illegible] واصل بين نقطتين من محيطي قاعدتي الاسطوانة الكبيرة اعني ارتفاعها
وعرضه نصف قاعدتها الذي سماه في الكتاب بالقوس الخارجة وقد ثبت قبل ان مساحة سطح الاسطوانة بضرب محيط
قاعدتها في ارتفاعها فمساحة نصف ذلك السطح اعني السطح الظاهر من الازج بضرب نصف محيط قاعدة الاسطوانة
في ارتفاعها اعني بضرب القوس الخارجة في طول الازج وهو بيان مساحة السطح الظاهر من الازج واما الادنى من
السطحين اعني السطح الباطن فهو نصف سطح الاسطوانة الصغيرة ويسهل معرفة طوله وعرضه ومساحته مما قلنا في السطح
الظاهر فلا نعيده واما وجها الازج فكل منهما فاضل نصف دائرتين اعني قاعدتي الاسطوانتين وهو شكل يحيط به نصفا
محيطي دائرتين وخطان مستقيمان هما فاضلا نصفي قطري الدائرتين والغرض بيان مساحة نصف دائرة ا ه د
مع مركزه ونصف دائرة ب ح ط على مركزه ايضا وتفاضلهما اعني وجه الازج سطح ا ب ه ح ط د ومساحته بضرب نصف
قوسي ا ه د و ب ح ط الخارجة والداخلة [illegible] اعني سمك الازج في تفاضل نصفي قطري الدائرتين لان نسبة ا ه نصف القطر الى
ا ه د اعني نصف محيطه كنسبة [illegible] الى اثنين وعشرين كما سبق ونسبة ب ح الى نصف محيطه اعني القوس الداخلة كذلك النسبة
ايضا فيكون بالتبديل نسبة ا ه الى القوس الخارجة كنسبة ب ح الى القوس الداخلة وبالابدال نسبة ا ه الى ب ح
كنسبة القوس الخارجة الى القوس الداخلة وبالتفصيل نسبة [illegible] اعني تفاضل نصفي القطرين بل سمك الازج الى ب ح كنسبة
تفاضل القوسين الى القوس الداخلة فضرب [illegible] في القوس الداخلة كضرب ب ح في تفاضل القوسين [illegible] المساحة
واذا ثبت ذلك نقول مساحة دائرة ا ه د كاصل مضروب [illegible] في القوس الخارجة واذا قسم [illegible] والقوس الخارجة
بالقوس الداخلة وتفاضل بين القوسين يكون مساحة دائرة ا ه د مساوية لمجموع مضروب [illegible] في القوس الداخلة و[illegible]
تفاضل القوسين الاخرين هما كضرب [illegible] في القوس الخارجة وكضرب ب ح في القوس الداخلة اعني مساحة دائرة
وكضرب ب ح في تفاضل القوسين اعني مضروب [illegible] في القوس الداخلة فتفاضل الدائرة الاولى على الاخرى بمقدار

ثم سهم الازج في مجموع القوسين يكون فضل ما بين نصف الاول على نصف الاخرى اعني وجه الازج نصف فضل الاول

اعني مضروب سهم الازج في نصف مجموع القوسين الداخلة والخارجة وذلك ما اردناه **قال** فاعلم ان الطاق على ما نصطلح

وهو ما نسميه بالطاق الحقيقي هو سقف مبني على قاعدتين متوازيتين على سطح واحد من خطين متوازيين كأنه مؤلف من جسمين قطعات

اثنان منها قطعة شكل واحدة وحدها واحدة او وتر واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من وسعة الطاق اعني البعد بين قاعدتي

الطاق احدهما في اليمين والاخرى في اليسار مبنيتان على القاعدتين وقطعتان اخريان هما قطعتا شكل وحدها او وتر يكون قطر

مقعرها اعظم من قطر مقعر الشكل الاول فقطعة مثل قطعة القطعتين الاوليين جنبه جانبيتان على فوق القطعتين الاوليين ملتقيتان

على خط هو محدب الطاق ويكون محدبا القطعتين الاوليين في سطح واحد وكذلك الاخريين في سطح واحد اخر وقطعة واحدة محيطة بها الوزن

متشابهتان متساويتان متوازنتان واربعة سطوح مستويات فجميعها مجسم محيط به سطحان مستويان متوازيان هما وجهاه

وسطحان مستديران الاسفل مقعر واحد هما محدبه ومقعره ويقال للبعد بين وجهيه عرض الطاق والفرق بين الطاق والازج

ان عرض الطاق لا يكون اكثر من وسعته والازج يكون اكثر منها وما يعد طول الطاق عرضه يعد عرضه في الازج طولا وجرى

رسمه على ما رأينا وجملة اربعة اوجه **الوجه الاول** ان نديروا دائرة ا ب ج د على ان قطرها يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة مركزها

ونقسمها بستة اقسام متساويات على نقط ا ه و ج ي ح ونصل اقطار ا ج

ه ز ح ي ونخرجها من اطرافها وهو على الاستقامة الى نقط

ح ط ل م بقدر ثخن الطاق حسب ما نريد ثم نديروا على مركز قوس ح ط ل م

ونديروا على نقطة ي بعدها قوس ط ل وعلى نقطة ز بعدها قوس ك ط ونصل ك ل ونخرجها الى ي بقدر ثخن

الطاق ونديروا على نقطة ي قوس ل ع وعلى نقطة ز قوس ع ح ونخرج عمود ه ز على ك ع وعمود ح ع على ط ع فيحصل القطعات

الخمس وهي قطعات ا ه و ك ه د و ر ه ز وجهي الطاق وانما جعلنا ... ونسميها ... بالقاعدة ... وسميناها

وصورتها بكذا ونريد ان نرسم قوس ك ط فنقسم ... الى قطعتين اخريين على ... اذا داخل نصف الدائرة

المحاذي وانما ... الحس ... وننتهي سطح ... محدب الطاق ... البنائين ... نقطة

ق في الجانبين عمودي ه ف ق ق على ه ط و مساو بين ل ا ه ونصل ا ق ه ق فيحصل محدب الطاق على شكل ثلث

فصل الشرف د و ق ت ما كان الطاق واشرف ه م ت ما ارتفع من الطاق في الجدار وخطا ه ك ارتفاع محدب الاسفل

وه د ارتفاع محدب الاعلى وهذا الوجه طيق حيث كانت وسعة الطاق من اثني عشر ذراعا في بعض العمارات ... لكن

ه كانا خطين مستقيمين وكذا ... **الوجه الثاني** وهو ان نديروا نصف دائرة ا ب ج على ان خط ا ج القطر بقدر وسعة الطاق

ونخرج في الجانبين الى نقطتي ... بقدر ثخن الطاق حسب ما نريد ونقطة ه مركزها ونقسمه اربعة اقسام متساويات على نقط ا ه و ج

ونصل نقطتي ... ونخرجها ونفرز منها ... بقدر ... وزاوية ... مثل ... بقدر ثخن الطاق ... ونديروا

على مركز ... قوس ... وعلى نقطة ... بعده ... قوس ... وعلى نقطة ... بعده ... قوس ... ونصل ... ونخرجها الى نقطة

ع بقدر ثخن الطاق ونديروا على نقطة ... قوس ... وعلى نقطة ... قوس ... ونخرج عمودي ... على ... في قوس

قطعات ا ه ... ه ... وجه الطاق ونتم سطح ا ف ... المتوازي الاضلاع وجعلنا ... ونستقبل ... بقدر العرض

سيظهر وهذا الوجه طيق حيث ما نريد وسعة الطاق من خمسة اذرع الى عشرة اذرع او الى خمسة عشر ذراعا وكذا **الوجه الثالث** هو

ان نخرج من منتصف ا ج وسعة الطاق عمود ... بقدر نفرز منه ... مثل ... ونفرز ... بقدر ثخن الطاق ونديروا على نقطة

... بعده ... قوس ... من المحيط وكذا ... ونصل ... ونخرجه

من جهة ... الى نقطة ع بقدر ... ونديروا على مركز ... بعده ... و

قوس ... الى ان ينتهي الى عمود ... على نقطة ... ونصل

... ونخرجها الى ع بقدر ثخن الطاق ونديروا ايضا على مركز ع قوس ... ع

ونخرج من نقطة ع عمودا ... على ... ونتم سطح ... ه ق المتوازي الاضلاع التام الا

لتتم صورة نصف طاق وكذا يكون النصف الاخر وهذا الوجه طيق بالطاقات

النصف ان يكون وسعتها اكثر من عشرة ذراعات **الوجه الرابع** ان نثلث ا ج

وسعة الطاق على نقطتي ... ونديروا على نقطة ... بعده ... قوس ... ط

وعلى نقطة و بعدا آ وقوس آ ط ونصل ب ط ونخرجها الى نقطتي ي ت بقدر ثخن الطاق وكذا آ و في الجهتين الى نقطتي ل ح ونديرعلى ت ببعد ت ل قوس ل ي وعلى نقطة ا ببعد ي قوس ح ك ونخرج من نقطة ت ه عمودي س ا ه ق ونخرج على قوسي ل ك قطعات ل ك ط ك ل الثلث وجه الطاق كما

الوجه الخامس ان نخرج من نقطتي ا و ه متساويين بقدر سعة الطاق عمودي ا ح ه ل نعدل على ا ه ونجعل كل واحد منها بقدر ا و ونجعل نقطة ح و ر مركزين ونديرعلى كل واحد منها ببعده قوس القائم بعدا ا و قوسي ا ك و ط وكذا قوسي يح ثم بعد اخراج خط ا ر من جنبين ببعده واحد فيكون شكل الست وهي وجه الطاق فاذا فرضنا من تعريف الطاق الاربع خمسة عشر ذراعا كنه مساحة وجه استخرجنا نسب بعض مقاديره الى بعضها الى تخته ووضعنا في جدول لتسهيل العمل بها وسنورد كيفية استخراج تلك المقادير وايضا عرفنا بالارقام الهندية



	جدول الاول	جدول الثاني	جدول الثالث	جدول الرابع	جدول الخامس
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	ا كو و	ا له لب	ا له لب	ا ا ا ع	ا لا مح
بالوجه الثاني	لا ب ط	ل ن ب	ل ن و	ه ن ب	كه ط و
بالوجه الثالث	ب ب و	لو لا مه	يا لا ل	د ن لا	[illegible]
بالوجه الرابع	ا مه كو ز	ا له لو	لا ا و مه	ا ه ن ب	[illegible]

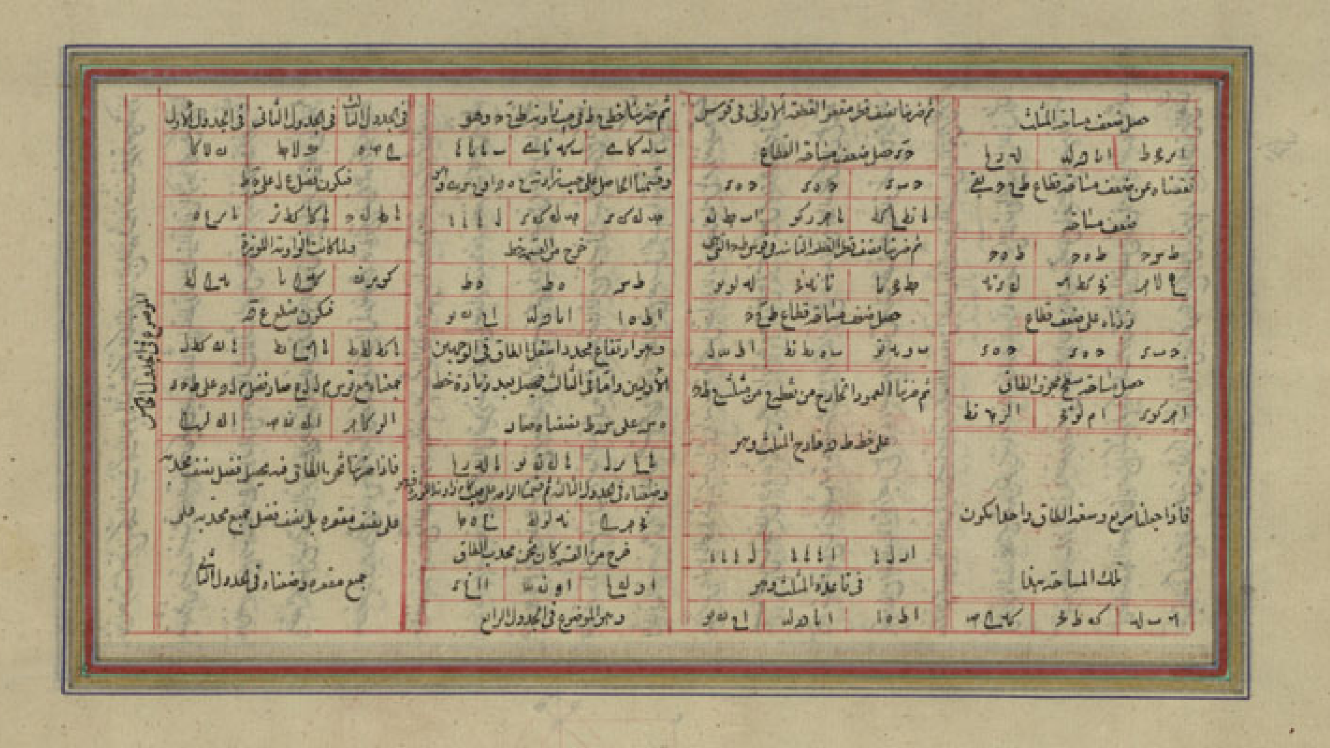
وذلك المقادير بالرقوم الهندية

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بالوجه الاول	١٦٢٣	١٥٩٤	٥٦٩	١٠٣٣	٤٠٦
بالوجه الثاني	١٦٥١	١٥٩٩	٥٩٨	١٠٩٩	٤١٩
بالوجه الثالث	١٧١٢	١٦٠٦	٦٣٦	١١١٥	٤٥١
بالوجه الرابع	١٧٥٢	١٥٧٦	٦٤٥	١٠٩٩	٤٧٨

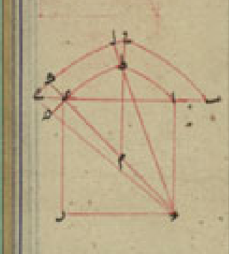
ووضعناها

ووضعناها في الجدول ايضا وهو هذا فاذا حصل مساحة وجه الطاق من الجدول الثاني نضربها في عرض الطاق يحصل مساحة مجسمه ربما كان اكثر مما لابد الوجه الثاني في التقريب فاذا كانت سعة الطاق عشرين يكون مقعر وجهه ثمانين وثلثين وارتفاع محدبه الاسفل اثني عشر واذا كان ثخنه خمسة يكون ثخن محدبه خمسه ونصفا ويكون نصف الفاضل بين المحدب والمقعر لوجهه ثمانية فاذا زدنا نصف الفاضل على مقعر وجهه وضربنا المجموع في ثخنه يحصل مساحة واذا ضربنا مربع سعته في ثخنه ثم قسمنا الحاصل على اثني عشر حصلت مساحة مجوف المدخل بسبب وربما ساوى ما يدخل من الطاق في الجدار الذي يبنى عليه مساحة كفته فنضرب نصف قطر مقعر القطعة الاولى منه وهو نصف في الوجهين الاولين ونصفها ونصف سبعها في الوجه الثالث وثلثاها في الوجه الرابع في نصف قطر محدبها منحطا وهو مجموع ثخنه مع نصف قطر مقعرها ونقوس الحاصل في جدول الجيب ناخذ تمامها فهو قوس محدب الطاق يدخل في الجدار من احد جانبيه بالنسبة المحيط ثلثمائة وستون ثم نضرب نسبة المحيط الى القطر في مجموع سعة الطاق وضعف ثخنه في الوجهين الاولين وزيادة ثمن الوسعة في الثالث وزيادة ثلثها في الرابع فما حصل نضربه في القوس المذكور ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين فما خرج فهو سعة القوس المذكور مما يدخل الطاق مسوحا نضربه في نصف قطر محدب القطعة الاولى فما حصل نحفظه ثم ناخذ جيب تلك القوس ونضربه في نصف القطر المذكور منحطا فما حصل نضربه في نصف قطر مقعر القطعة الاولى فما حصل ننقصه من المحفوظ فما بقي ننقص مجموع سطح القطعتين اللتين يدخل في الجدار ننقصه من مساحة وجه الطاق فما بقي نزيده على مساحة مجوف المجموع من مضروب سعة الطاق في ارتفاع محدبه الاسفل فالباقي هو مساحة كفته ثم نضرب سطح كل واحد مما يدخل في الجدار من الطاق في سطح كفته في عرض الطاق يحصل مساحة مجسمه والاولى في مساحة العمارات ان نسطح البناء الى فضاء الطاق اذا لم نسطح الطاق بمجوفه ثم نضرب مجموع سعة الطاق وضعف ثخنه في ارتفاع محدبه الاعلى وننقص من الحاصل مجموع مساحة وجه الطاق وسطح مجوفه فما بقي هو مساحة سطح كفته وهو ادق فائدة لا لكنها الا مساحة ما يدخل في الجدار من الطاق واما الايوان فمساحته في كيفية استخراج مقادير القبب الموضوع في الجدول الاول





فاذا عرفت استخراج تلك النسب في تلك الوجوه الثلثة فلا يخفى عليك الوجه الرابع لسهولته ونصف قطر قوس مقعره
بقدر ثلثي سعته ونصف مقعره بقدر قوس يكون جيب تمامه ثمن القطر واما مساحة الطاق بالوجه الخامس فكلها فيها
ان نضرب مربع سعته في [illegible] ثلث الاعشار ليحصل مساحة سطح مجرد ونضربها في عرض الطاق
وننقص الحاصل مع [illegible] من مساحة [illegible] على الاطلاق لا يحتاج الى مساحة مجسمه [illegible]
[illegible]
ونأخذ جذره ضعف مربع الطاق [illegible] ونصف جيب ثمن الدور [illegible] زاوية [illegible] وننقص قوسه عن ثمن الدور
زاوية [illegible] ثم نضربه في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل في مقدار زاوية [illegible] ونأخذ ثلث الحاصل فهو فضل
قوس [illegible] على قوس [illegible] [illegible] على [illegible] ليحصل ضعف مجموع [illegible] ونضربه في [illegible] لتحصل مساحة قطعة
حلقة [illegible] ثم ننقصها [illegible] سعة الطاق على [illegible] خطا فاخرج قوسه في الجيب ثم ننقص مربع [illegible]
الطاق [illegible] على سعة الطاق وننقص المجموع على [illegible] خطا فاخرج قوسه في الجيب ونأخذ التفاضل بين القوسين
فهو قوس [illegible] بالمحيط [illegible] زاوية [illegible] فتحصل مقدارها بما به اجزاء واحد نصف قطر ونضرب [illegible] في
نصفها ليحصل مساحة قطاع [illegible] ثم نضرب جيب زاوية [illegible] في [illegible] ليحصل [illegible] ونضربه في نصف
[illegible] لتحصل مساحة مثلث [illegible] من قطاع [illegible] بقي سطح [illegible] ليحصل سطح [illegible]
ونجمع مع قطعة حلقة [illegible] ليحصل سطح [illegible] ونصف جبهة الطاق ثم نضرب ضعفه في عرض الطاق تحصل مساحة مجسم الطاق
ولان محدب هذا الطاق لا يكون متناسبا [illegible] اوردناه في الجدول ولذلك جعل التفاضل بين [illegible]
في الوجوه المتقدمة خطين مستقيمين ليكون متناسبا فيها [illegible] واما مساحة سطحي الداخل والخارج من الطاق اعني
المقعر [illegible] فنضرب عرض الطاق في مقعره [illegible] تحصل مساحة سطح الباطن وفي محدبه تحصل مساحة سطح الظاهر [illegible]
في مساحة هذا الفصل لان لا يحتاج بكثيره ولم يذكره المتقدمون مع كثرة فتنه الفصل الثاني في مساحة القبة وهي اما على
هيئة نصف كرة مجردة واما على هيئة قطعة كرة مجردة واما على هيئة مخروط مضلع تحصل من توهم ادارة جبهة الطاق من [illegible]



المذكورة على خط ارتفاعها اعني خطا يصل بين مجدوده ومنتصف ما بين قاعدته واما مساحة النوعين الاولين فقد
ذكرنا كيفية مساحة الكرة وقطعتها واما مساحة النوع الثالث فقد ذكر في مساحة المخروطات واما مساحة النوع الاخير
فساحة سطحه محيط قطعة مركزها [illegible] سطوح محيطات دوائر كثيرة بحيث لا تبعد التفاوت بين الخطوط المنحنية الواقعة
بين كل اثنين منها وبين المستقيمة التي كانت [illegible] تلك المنحنية والاولى ان تكون ستة او ثمانية من تلك المحيطات ثم نمسح
من راس القبة الى محيط كان اقرب اليه ونضربه في نصف ذلك المحيط ثم نمسح كل واحد من المحيطات ونمسح نصف
مجموع كل متجاورين فيما بينها ونجمع حاصل الضرب ليكون مساحة سطح القبة واما مساحة مجسمه فنفرض ما بين راس القبة
وسطح الدائرة القريبة منه من الدوائر المرسومة عليها مخروطا تاما وما بين كل دائرتين من تلك الدوائر مخروطا ناقصا ونمسحها
كما ذكرنا ونجمعها ثم نمسح مخروطات الهواء الخالية اعني مجوف القبة ونقصها منها فالباقي فهو مساحة مجسم القبة وقد عملنا
في القبة التي جبهت كرسم مقعر الطاق بالوجه الرابع ومتوسط نسبة المساحة الى مربع قطر القاعدة ليسهل منه العمل
ان نضرب مربع قطر قاعدة القبة في اعداد اثبتناه في ه ما [illegible] على ان اول مراتبه ثالث الاعشار ليحصل مساحة سطح
مقعر القبة ولو نضرب مربع قطر محدب القاعدة فيه لتحصل مساحة سطح محدبها لان نسبتها غير متساويين ولو نضرب كل
واحد من مكعب قطر قاعدتها ومكعب قطر محدبها في [illegible] اثبتناه في [illegible] على ان اول مراتبه ثالث الاعشار وناخذ
التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة القبة المجردة الفصل الثالث
في مساحة سطح المقرنس وهو سقف كمدرج ذات اضلاع وسطوح
كل ضلع منه يقاطع مع ما يجاوره على زاوية اما قائمة او ضعف

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
١	٢	٢	٥	ل	مه	ا	نسبة سطح القبة الى مربع القطر
٥	٣	٥	٦	مه	ل	ا	نسبة مجسم القبة الى مكعب قطرها
بالهندية				بالستينية			

قائمة او مجموع قائمة ونصف او غيرهما وهما قائمتان في الوهم على سطح مواز للافق ويبنى على وجهها سطح مستو غير مواز للافق
او سطحين مستويين او منحنيين هما سقفهما ويقال لكل واحد من السطحين مع سقفهما بيت واحد ويقال للبيوت المتجاورة التي قواعدها على سطح
واحد موازي للافق طبقة واحدة ويقال لمقدار قاعدة اعظم الاضلاع مقياس المقرنس وما شاهدناه من اشكال المقرنس اربعة انواع
المقرنس الساذج الذي يدعوه البناؤون بعد شبر المطبق والقوس والشيرازي اما الساذج فهو ما تكون سطوح

اضلاع سطوح معينات وشبيهات بالمعين ومستطيلات لا غير وسطوح اعلاها التي سقوفها مربعات ومعينات
ولوزجات وانصاف مربعات ومعينات وذوات الرجلين وهي تمام اللوزة وقليل من جرد انجات ويكون
اضلاع المربعات والمعينات والضلعان الاطولان من اللوزجات وذوات الرجلين وساقا نصف المعين والمربع
والضلعان الاقصران للجرد انجات كلها متساوية ومساوية للمقياس ولا يكون الجرد انجات الا في الطبقة العليا
وطريق مساحتها ان نضع [illegible] لا معتبرا به ثم ان اردنا تحويلها الى مقياس آخر كذراع او غيره وذلك ان نعد اضلاع كل
طبقة كم يكون مبنيا على ضلع مربع او ضلع مساويا لضلع المربع عليه وكم على احد الضلعين الاقصرين للوزة او تمامها وذوات
الرجلين او هو عليه وكم على قاعدة نصف المعين او هو عليه فنأخذ لكل ما هو على ضلع المربع او المعين واحدا ولما هو على
احد الضلعين الاقصرين للوزة وتمامها [illegible] سادس الاعشار ولما هو على قاعدة نصف المعين
[illegible] سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع في سمك تلك الطبقة اي سمك الاضلاع
وهو في اكثر الاحوال نصف المقياس لتحصل مساحة اضلاع تلك الطبقة اي جدرانها بمقياس المقرنس ثم نأخذ لسطح مربع ومعين او
ما هو احدهما واحدا [illegible] سادس الاعشار وللوزة [illegible] سادس
الاعشار ولنصف المعين [illegible] سادس الاعشار ولتمام اللوزة [illegible]
[illegible] سادس الاعشار ولنصف المربع نصفا ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطح سقف تلك الطبقة بمقياس
ذلك المقرنس ثم نجمع مساحة جميع الطبقات لتحصل مساحة سطح المقرنس ولو نسخ السطح الذي عليه المقرنس تحصل مساحة جميع
سقف المقرنس ثم ان اردنا ان نحولها الى الذرعان نقسمها على مربع ما في ذراع واحد من امثال المقياس فالخارج
هو المطلوب واما المقرنس المعلق فقد شاهدناه في عمارات قديمة باصفهان واكثره على هيئة المقرنس الساذج الا ان
ارتفاعات طبقاته غير متساوية وربما وقعت طبقتان منه في سقوف لا اضلاع لها ومساحته على قياس مساحة الساذج
واما مقرنس القوس وهو كمقرنس ساذج على سقف سطوح منحنية ويحصل من سقف كل جنبين متجاورين سطح منحني على
شكل مثلثين [illegible] ذي رجلين وربما وقع في بعض سقوفه مثلثات منحنيات مثل المثلث المذكور وعليها لوزجات

او جرد انجات منحنية ويكون اضلاع البيوت مربعات او مستطيلات لا غير وقواعد تلك السطوح اما بقدر مقياس
ونحت المقرنس او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر فضل قطره على ضلعه او بقدر ضلع مثمن يكون نصف قطره الاطول مساويا
للمقياس ولا زيادة على هذه الاربعة وطريق مساحتها ان نعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قاعدة مساوية للمقياس وكم على نصف
قطر مربعه وكم على فضل قطره على ضلعه وكم على ضلع المثمن الذي يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس
ونأخذ لكل واحد من الاول واحدا وللثاني [illegible] سادس الاعشار وللثالث [illegible]
[illegible] سادس الاعشار وللرابع [illegible] سادس الاعشار [illegible] سطوح
ونجمعها ونضرب المجموع في [illegible] واحد و[illegible] سادس الاعشار لتحصل مساحة سطوح جميع البيوت
بمقياس المقرنس وقد عينا هذا العدد بالتعديل ثم نعد كم مثلثات منحنيات وذوات رجلين منحنية تحصل من السقوف
ونأخذ لكل مثلث العالي [illegible] سادس الاعشار ولكل ذي رجلين الصغيرة الواقعة [illegible]
سادس الاعشار ولكل ذي الرجلين الكبيرة [illegible] سادس الاعشار ولكل لوزة منحنية
[illegible] سادس الاعشار وان وقع في عاليه جرد انجات نضربها في قطره الاطول من امثال
المقياس في نصف قطره الاقصر ونضرب الحاصل في عددها كم كانت ثم نجمع سطوح البيوت والمثلثات وذوات الرجلين
واللوزجات التي تحصل من سقوف البيوت والجرد انجات لتحصل مساحة سطح المقرنس واما المقرنس الشيرازي فهو كمقرنس
القوس الا ان مقادير قواعد اضلاع بيوت المقرنس لا تزيد على اربعة مقادير التي سبق ذكرها والشيرازي من انواع لا تنحصر
مقاديرها ووقع في سقوفها غير السقوف المنحنية للبيوت والمثلثات وذوات الرجلين الحاصلة منها مثلثات ومربعات
ومخمسات ومسدسات وذوات شرفات وغيرها مسطحة ومنحنية وربما وقع [illegible] السقف في تلك الطبقة [illegible]
عليه محراب وطريق مساحته ان نعمل مسطرة بقدر مقياسه ونجربه بانواع مقادير الاول [illegible] بالرقم
الستيني [illegible] قواعد اضلاع جميع البيوت بجميع الطبقات [illegible] في التعديل [illegible]
[illegible] سادس الاعشار فما حصل فهو مساحة جميع سطوح البيوت ثم نمسح كل واحد من [illegible]

لان يحصل طاق على هذه الصورة **قال** فاستخرجنا مقدار زاوية ... على ان ... واحد ... مستقيم آ ب ا ه ل ط

ودرس ... **اقول** بيان ذلك انه لما كان في مثلث ... زاوية ... فيكون مقدار

مقدار ... جيبها ... وكان زاوية آ ... اصغر ... فيكون جيبها	[illegible]
وكان زاوية ... التمام زاوية ب ... فيكون زاوية ... اعني ...	[illegible]
فيكون جيبها ... باستعلام خطأ في المثلث المذكور ... ان يكون ... على المقدمة ان ...	
المجهول كنسبة جيب زاوية ...	
في جيب زاوية ... الذي كان ... مرتفع مرة واحدة حصل	آ مرتفع مرة
ثم قسمنا الحاصل على جيب زاوية ... الذي كان ... مقدار ... على ان يكون ... واحدا	الموضوع ...
فقسمنا الخارج على جيب ...	[illegible]
فقسمنا الخارج حصل مقدار خط ...	[illegible]
فقسمنا الحاصل من آ ...	الموضوع ...
بقي مقدار خط آ ...	[illegible]
	[illegible]
واستعلام ... الاجزاء المحيطة ... الذي كان ... الدائرة فهو	آ مرتفع مرة
في الاجزاء القطرية المحيطة ... المصنف فهو	[illegible]
حصل	[illegible]
ثم قسمنا الحاصل ... مرتفع مرة في الاجزاء القطرية ...	[illegible]
... الاجزاء ... الاجزاء القطرية ... فهو	آ مرتفع مرة
... الاجزاء ...	[illegible]
... الاجزاء القطرية ...	[illegible]
... الاجزاء ... فهو	[illegible]
مع الطرف ... مرتفع مرة ... على ان يكون ... واحدا	[illegible]
	[illegible]
واستعلام خطأ ... المقدمة ... فهو	[illegible]

الخارجة من زوايا الخارجة لذوات الرجلين على احد ضلعيها الاطول ونجمعها ونضرب المجموع في ... رابعة ...

٥٢٩٠ ... سادس الاعشار فيحصل مساحة جميع ذوات الرجلين ثم نمسح جميع السطوح الواقعة في غير سطح البيوت وذوات

الرجلين كالمثلثات والمربعات والمخمسات والمسدسات والاضلاع التي لا سقف لها وغيرها ذلك المسطرة على ما ذكر

كيفية مساحتها ونجمع مساحة سطوح البيوت وذوات الرجلين فيحصل مساحة سطح ذلك المدرس المقدس قوله ثم

قال تذنيب اعلم ان البناءين يرسمون مستطيلا يكون عرضه مثل ... المدرس ... ضعف العرض كمستطيل ا ب ج د

اقول وذلك بان يخرج ا ب بقدر ... المدرس ويخرج من نقطة ا عمود ا ه على ا ب بالعمل ... عشر من اول الاصول ويجعل

ا ه ضعف ا ب كما تبين ... من ... المقالة ويخرج من نقطة ه خط ه د موازيا ... ومساويا ... لا ب ... من اول الاصول

ونصل ج د فيحصل مستطيل ا ب ج د **قال** ويخرجون من احدى زوايا ... خطا ... بحيث يحيط مع ا ب زاوية ... ثلث

قائمة **اقول** وذلك بان يتصل ... خطا ... يرسم ... مثلث ... المتساوي الاضلاع بالاول من اول

الاصول ويخرج ... الى ان ينقطع خط ... وذلك ... خط ... على ... فيكون زاوية

... ثلث قائمة وذلك لكون زاوية ... مثلث ... قائمة ... الثلثين من اول الاصول ... زاوية

... ثلث قائمة **قال** ويقسمون ... اقسام **اقول** برهانه ... ثلث عشر من سادسة الاصول **قال** ويخرجون

من نقطة ... **اقول** برهانه ... من اول الاصول **قال** ويديرون

على كل واحد من ... قوسين متقاطعين داخل المستطيل ... فهي تكون لا محالة سدس

المحيط **اقول** وذلك لانا ... مثلث ... المتساوي الاضلاع والزوايا ويكون كل واحدة

من الزوايا الثلث ثلثي قائمة فيكون قوس ... سدس المحيط **قال** ويخرجون خطي ... على الاستقامة مقدار ... الى

... **اقول** وذلك لفائدة ... **قال** ويجعلون ... موازيا ... موازيا ... **اقول** وذلك

بالواحد والثلثين من اول الاصول **قال** ثم يجعلون ... بحيث ... كل واحد منها على سطح ...

... **اقول** وذلك

الدقيقة المجهولة كتبته جيب زاوية آخر … كدرجة

الجيب زاوية دقيقة آخر … نا ر ما كا يه

فالارقة المنبسطة تقرب زاوية الاركان … م ب يو ر ح

في جيب زاوية دقيقة حصل … ٨ ند ند ظ ط

ثم نصف الكل في جيب زاوية بين … الاركان في خرج مقدار خط في … ان يكون … ند ند ط كا

… خط … تلت … تقدير المقدمة … ساوية المجهولة كتبته جيب زاوية آخر … نا ر ما كا يه

الجيب زاوية آخر … فالارقة المنبسطة تقرب … الجيب زاوية … الكل في جيب زاوية

… نا ر ما كا يو

خرج … مكان تكون اه … لو ا ط ا

… كان … ا ب … الجيب … نصف المجموع … خط

… نصف الاول … [illegible] قال فجميع … المجموع …

الاول … [illegible] … المساحة … [illegible]

الاركان المقوس … ومساحة … المقوس	ك	يه	نا	ك	ك	٣	١	٢	٣	١	٣	٥
… نصف … المقوس		ه	ن	ط	يه	٧	٤	٣	٥	٤	٧	
نصف … المقوس … مساحة العين …	ا	ب	كه	ل	ى	٧	٥	١	٧	٥	٧	
نصف مساحة العين	١	كا	يه	ل	ل	٣	٥	٥	٣	٥	٣	٥
… القوس …	ا	ع	ل	ه	ط	٥	٣	٥	٤	٢	٦	١
…		ه	ن	ب	٨	٥	٩	٢	٥	٤	٧	٥
مساحة تمام القوس		ر	ل	كه	ن	٣	٩	٥	٢	٩	٢	
مساحة … القوس		ل	ا	لا	ق	٩	٢	١	٦	٤	٥	
… الصغير …	ا	لو	لم	كه	نو	٩	٢	٣	٥	١	٤	٥
… الكبير …	١	ا	ن	ه	ظ	٣	٦	٣	٣	١	٥	١
…	ا	ل	ا	لا	ح	٩	٥	٧	٣	٣	٤	٥

اللوح باخر خطاقى … وذلك اذا وصل … خلف الطاق … فيجب عليه … مسافة … ان ينقص عن

التعديل … في … المقادير المسطورة في الفصل

في جدول المنبسط … تم هذا آخر ما سمحت به قريحتي الفاترة في تحرير مسائل هذا الكتاب وتقرير معضلات الدلائل في

كل باب وكم اصبت في ذلك من عرق الجبين في ظلام الدياجر … بالسهر … الدياجر … في … الخطأ

والتقصير … من ذلك … الحكيم … ان … الى … الاخوان

والخلان والمرجو منهم ان ينظروا في … الخطأ والفساد … والعناد … يوم التناد

وهو المبدء واليه المعاد وقد اتفق جفاف القلم … في خمس عشر صفر المظفر سنة ثلث وسبعين ١٢٧٣

ومائتين بعد الالف من الهجرة في قصبة اركان من اعمال دار العبادة يزد وقد فرغت من تحريره يوم الثلثاء خامس عشر شهر

ذي حجة الحرام في دار الخلافة طهران سنة ثمان وسبعين ومائتين بعد الالف من الهجرة النبوية المصطفوية على هاجرها

الشارح الجاني ابن المرحوم المغفور ميرزا اسمعيل الحسيني البرجندي القايني محمد علي الاصفهاني …

بماند سالها این نظم و ترتیب * ز ما هر ذره خاک افتاده جایی * غرض نقشیست کز ما باز ماند * که هستی را نمی بینم بقایی

مگر صاحبدلی روزی برحمت

کند در حق درویشان دعایی

والترقيم … زمانا بعد كاتبه … كاتب الخط …

بعد از اتمام این کتاب مستطاب باتفاق مخدوم مکرم معظم جناب فضایل مآب آقا میرزا محمد اسعد سلمه الله مقابله کامل اسوی مقابله

نموده و چنانچه کسی از محاسبین صدرنشین و مهندسین خرده‌بین مطلع بر سهو یا ترک یا خطائی شده با نچه قابل صلاح

باشد تصحیح فرمایند و هرچه قابل اصلاح نباشد معذور دارند ثم تمت بید محمد الشهیر بتهرانی

الاول نسطح مجسم يحيط به ثمانية سطوح وكان ذلك المجسم مؤلف من ثمانية مخاريط اربعة منها

مثلثات القواعد واربعة منها مسدسات القواعد ورؤسها

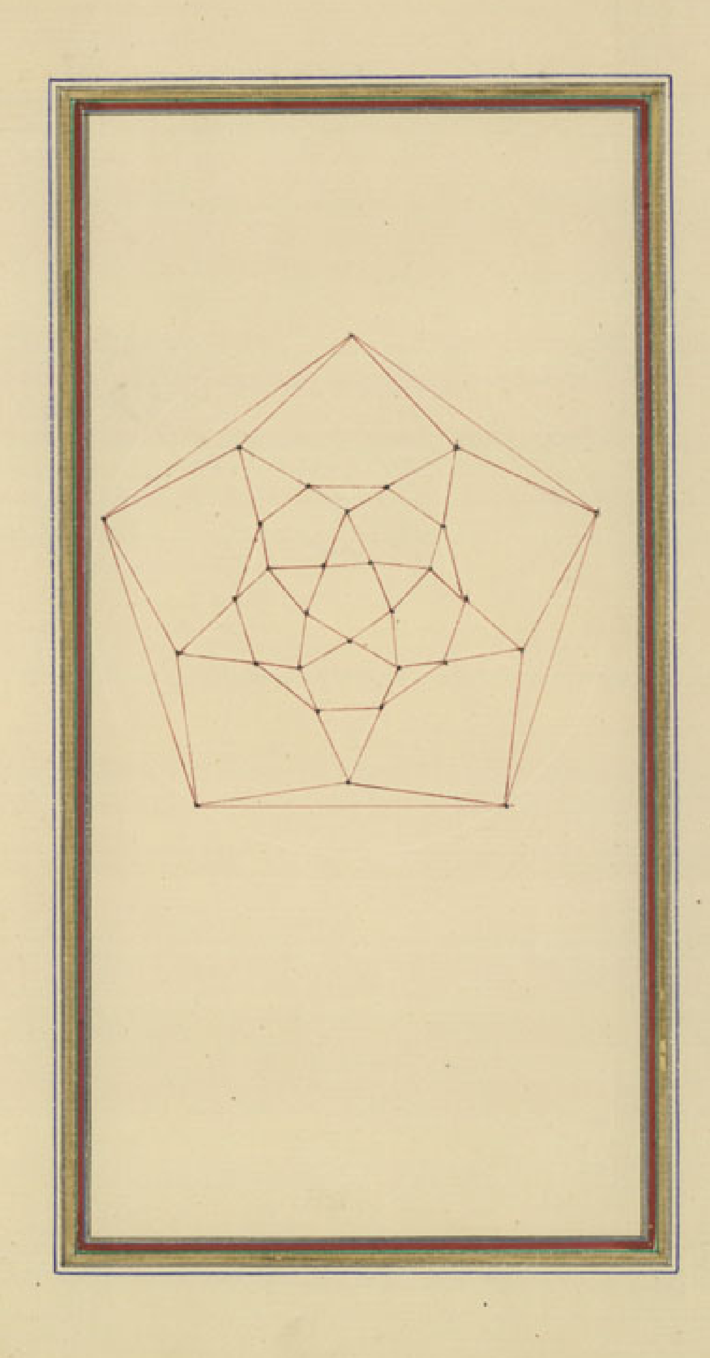
مجتمعة عند مركز المجسم

الثاني مجسم يحيط به اربعة عشر سطحا وكان هذا المجسم يؤلف من اربعة عشر مخروطا ثمانية
منها مثلثات القواعد وستة منها مربعات القواعد رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم

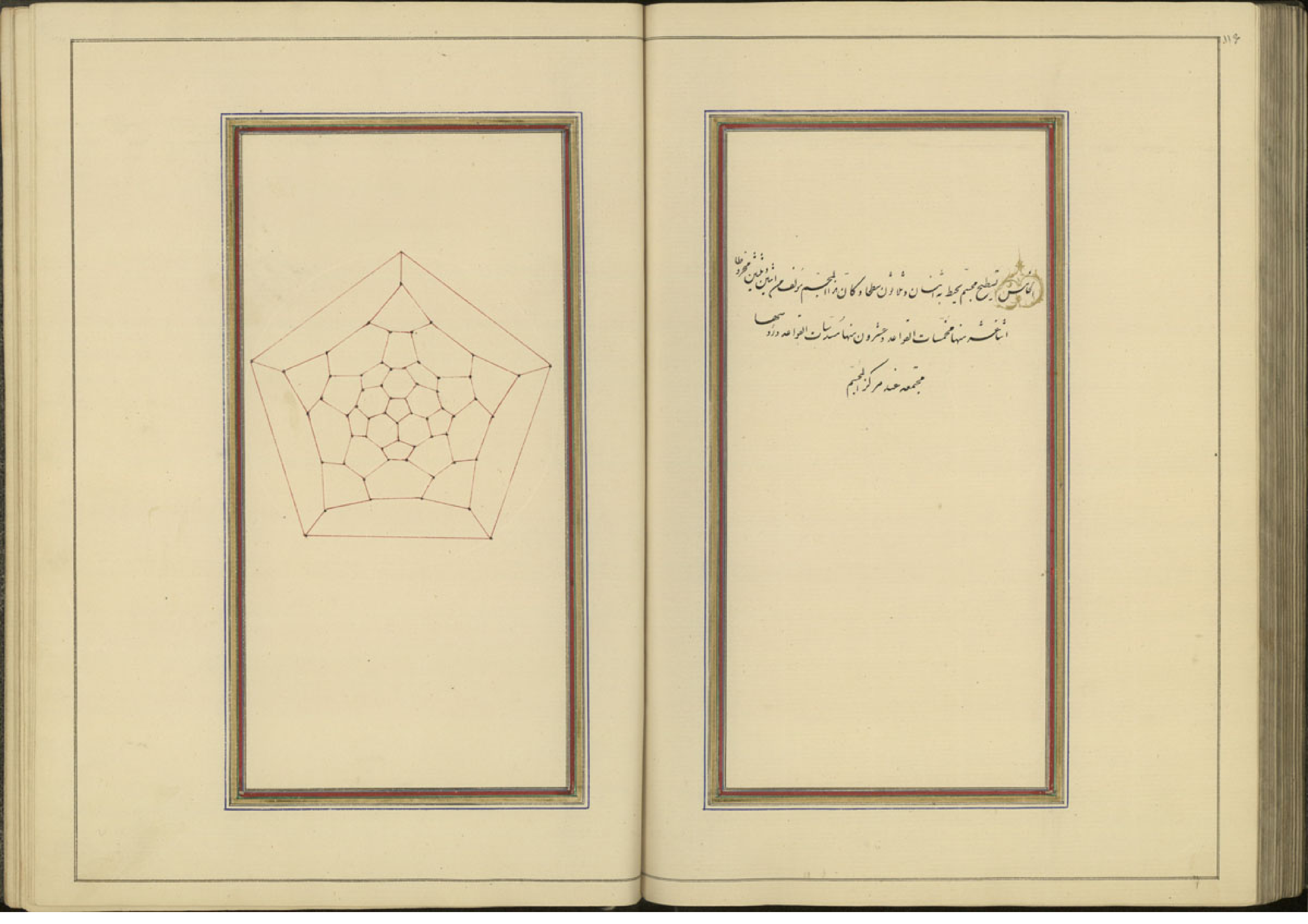
الثالث تسطيح مجسم يحيط به اربعة عشر سطحا وكان هذا المجسم مؤلف من اربعة عشر مخروطا

ستة منها مربعات القواعد وثمانية مسدسات القواعد ورؤوسها

مجتمعة عند مركز المجسم



الرابع مجسم يحيط به اثنان وثلاثون سطحا وكان المجسم الا مؤلف من اثنين وثلاثين مخروطا
عشرون منها مثلثات القواعد واثنا عشر مخمسات القواعد رؤوسها مجتمعة
عند مركز المجسم



السادس تسطيح مجسم يحيط به اثنان وثلاثون سطحا وكان هذا المجسم بفصل اثنين اثنين من ثمانية محدودها

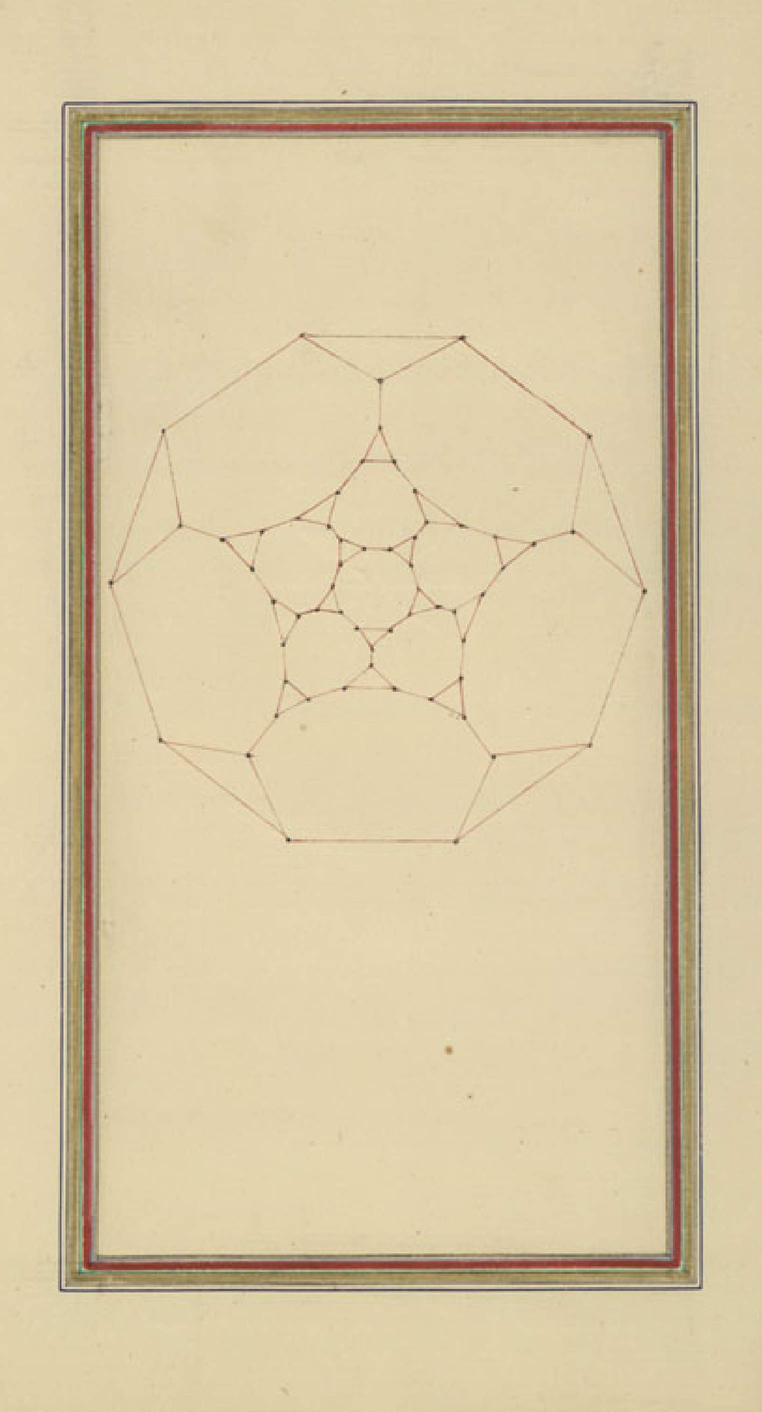
اثنا عشر منها مخمسات القواعد وعشرون منها مسدسات القواعد ورؤوسها

مجتمعة عند مركز المجسم

السادس نقطع مجسم يحيط به اربعة عشر سطحا وكان في المجسم نرسم اربعة عشر مخروطا

ثمانية منها مثلثات القواعد وستة منها مثمنات القواعد ورؤوسها مجتمعة

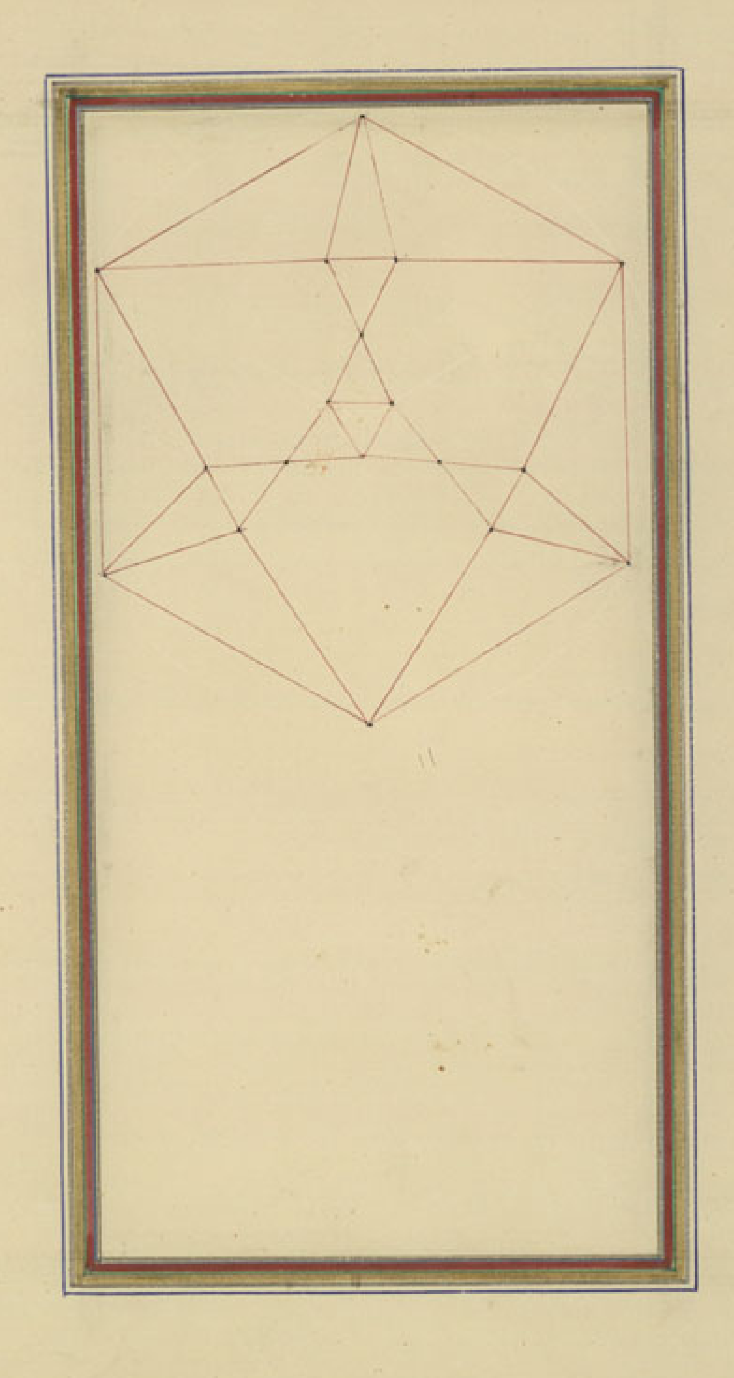
عند مركز المجسم



ب ح تسطیح مجسم یحیط به اثنان وثلثون سطحا وکان هذا المجسم مؤلف من اثنین وثلثین مخروطا

عشرون منها مثلثات القواعد واثنا عشر منها مخمسات القواعد ورؤسها

مجتمعة عند مرکز المجسم



ان نبين قطع مجسم يحيط به عشرون سطحا وكانه مؤلف من عشرين مخروطا ستة عشر منها

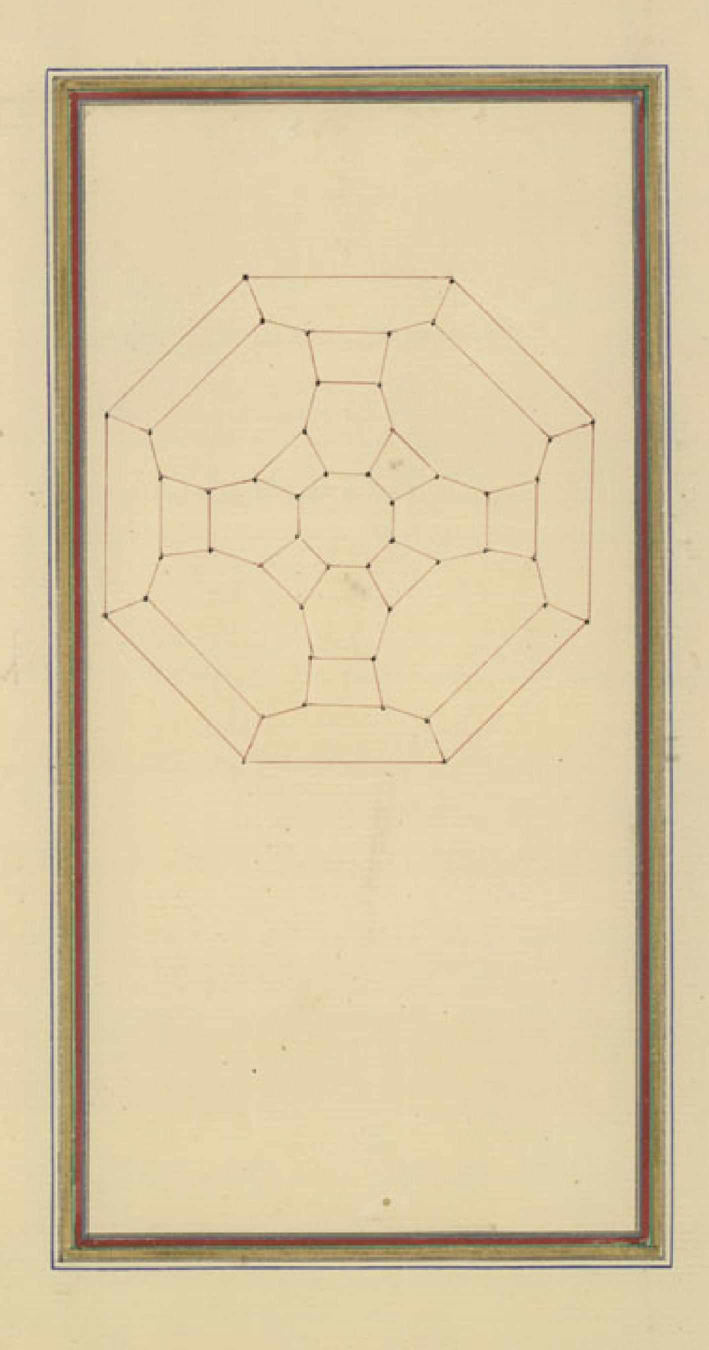
مثلثات القواعد واربعة منها مسدسات القواعد ورؤوسها مجتمعة

عند مركز المجسم

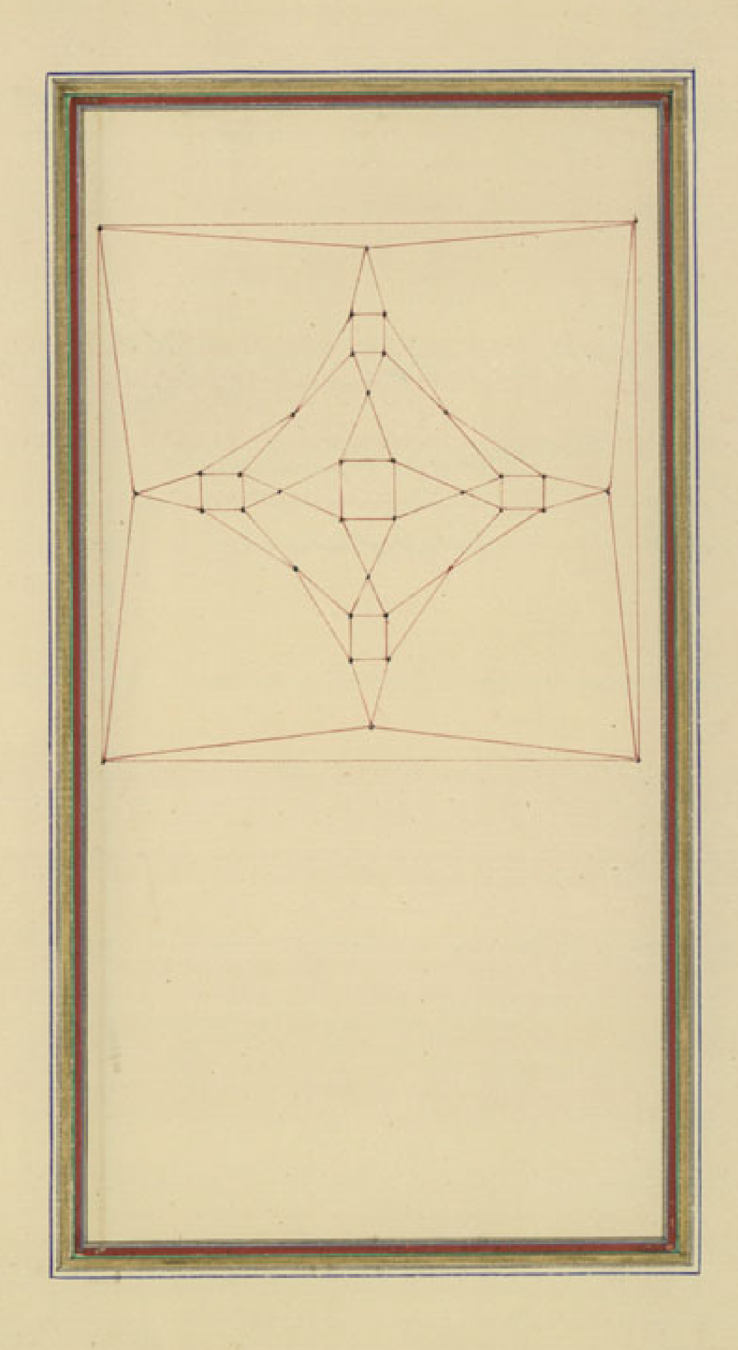
تابع تسطيح مجسم يحيط به عشرون سطحا وكأنه مؤلف من عشرين مخروطا اثنتا عشرة منها
مثلثات القواعد واربع منها مسدسات القواعد واربعة منها ذوات اثني عشر ضلعا ورؤوسها
مجتمعة عند مركز الجسم

العاشرة قطع مجسم محيط به ستة وعشرون سطحا وكأنه مؤلف من ستة وعشرين مخروطا ثمانية عشر منها مربعات القواعد وثمانية منها مثلثات القواعد ورؤوسها مجتمعة عند

مركز المجسم



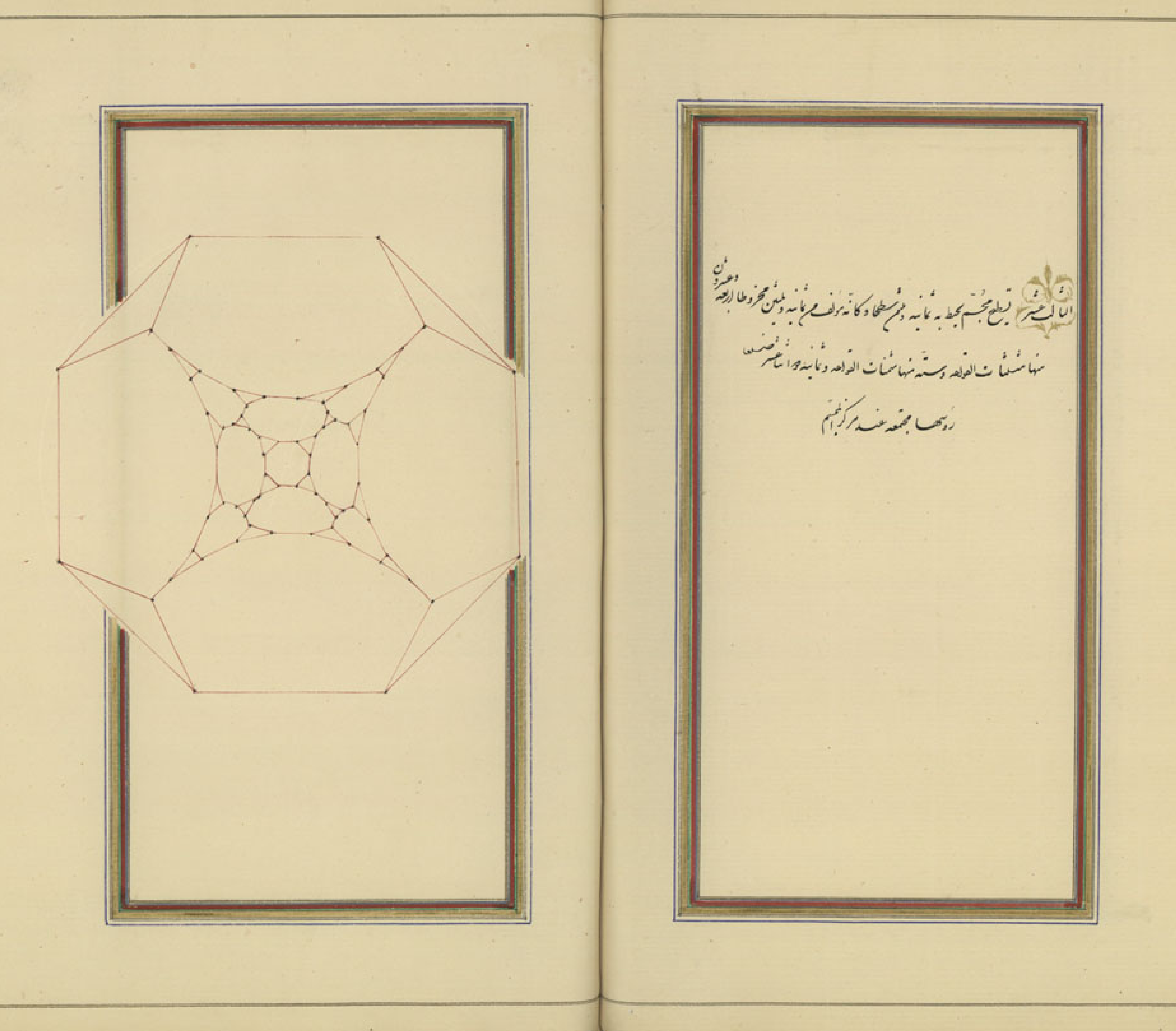
الحادی عشر لنقطع مجسم يحيط به ستة وعشرون سطحا وكانه مؤلف من ستة وعشرين مخروطا اثنا عشر منها مربعات القواعد وثمانية منها مسدسات القواعد وستة منها مثمنات القواعد ورؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم



ثاني عشر تسطيح مجسم يحيط به ثمانية وثلثون سطحا وكانه مؤلف من ثمانية وثلثين مخروطا

اربعة وعشرون منها مثلثات القواعد وستة منها مربعات القواعد وثمانية منها

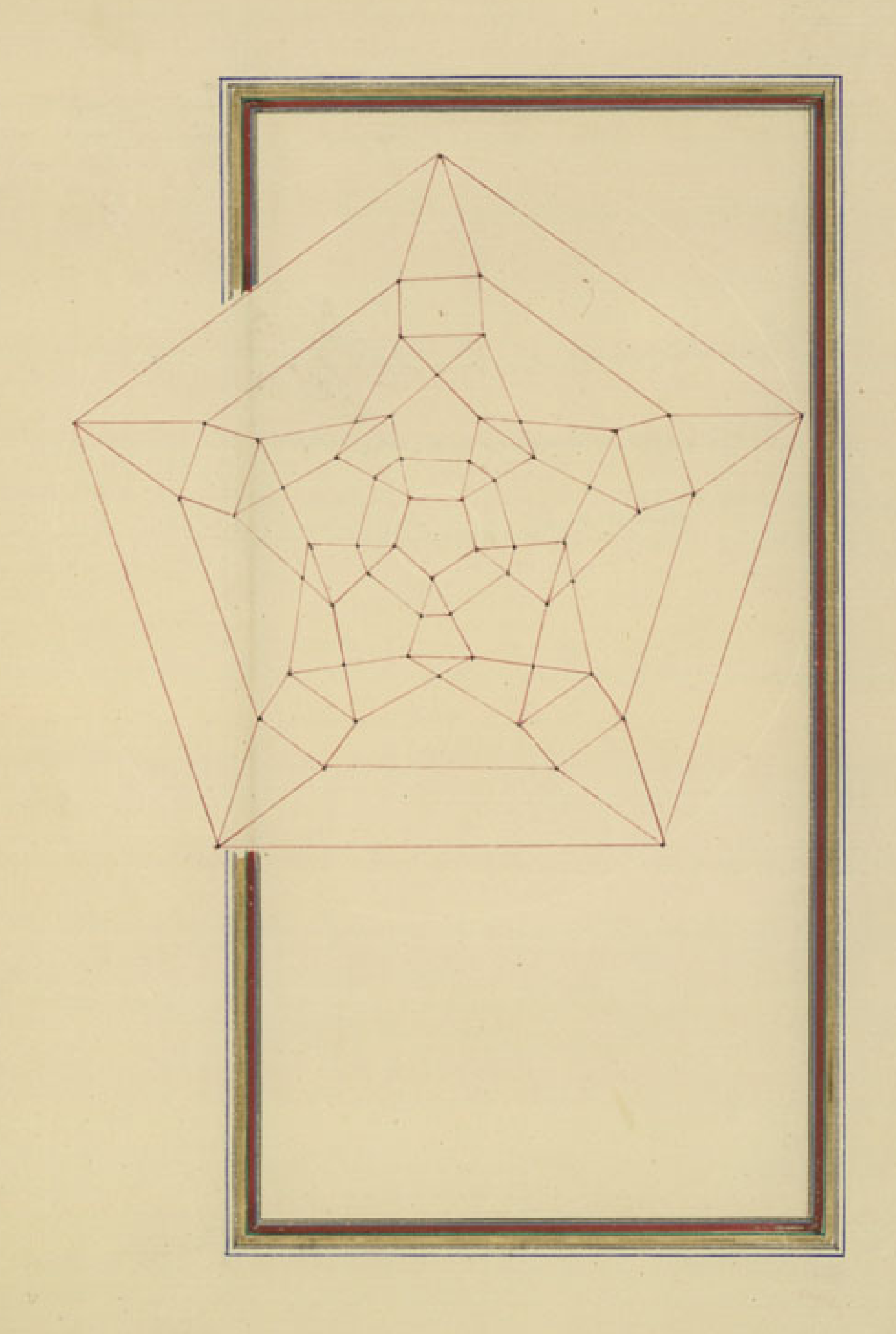
مسدسات القواعد ورؤسها مجتمعة عند مركز المجسم



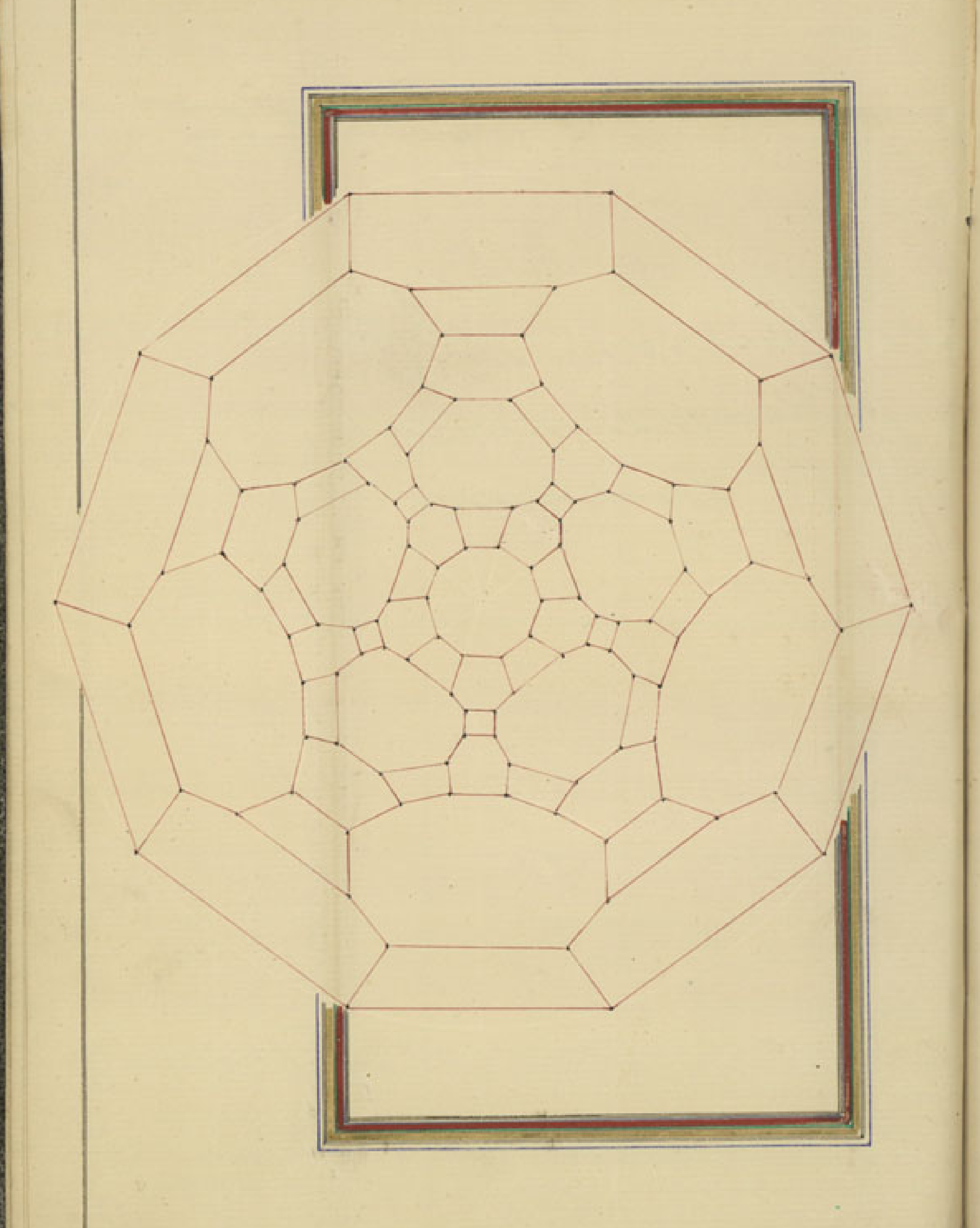
الثالث عشر تربيع مجسم يحيط به ثمانية وثلثون سطحا وكانه مؤلف من ثمانية وثلثين مخروطا اربعة وعشرون

منها مثلثات القواعد وستة منها مثمنات القواعد وثمانية سوى اثنا عشر مضلعا

رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم

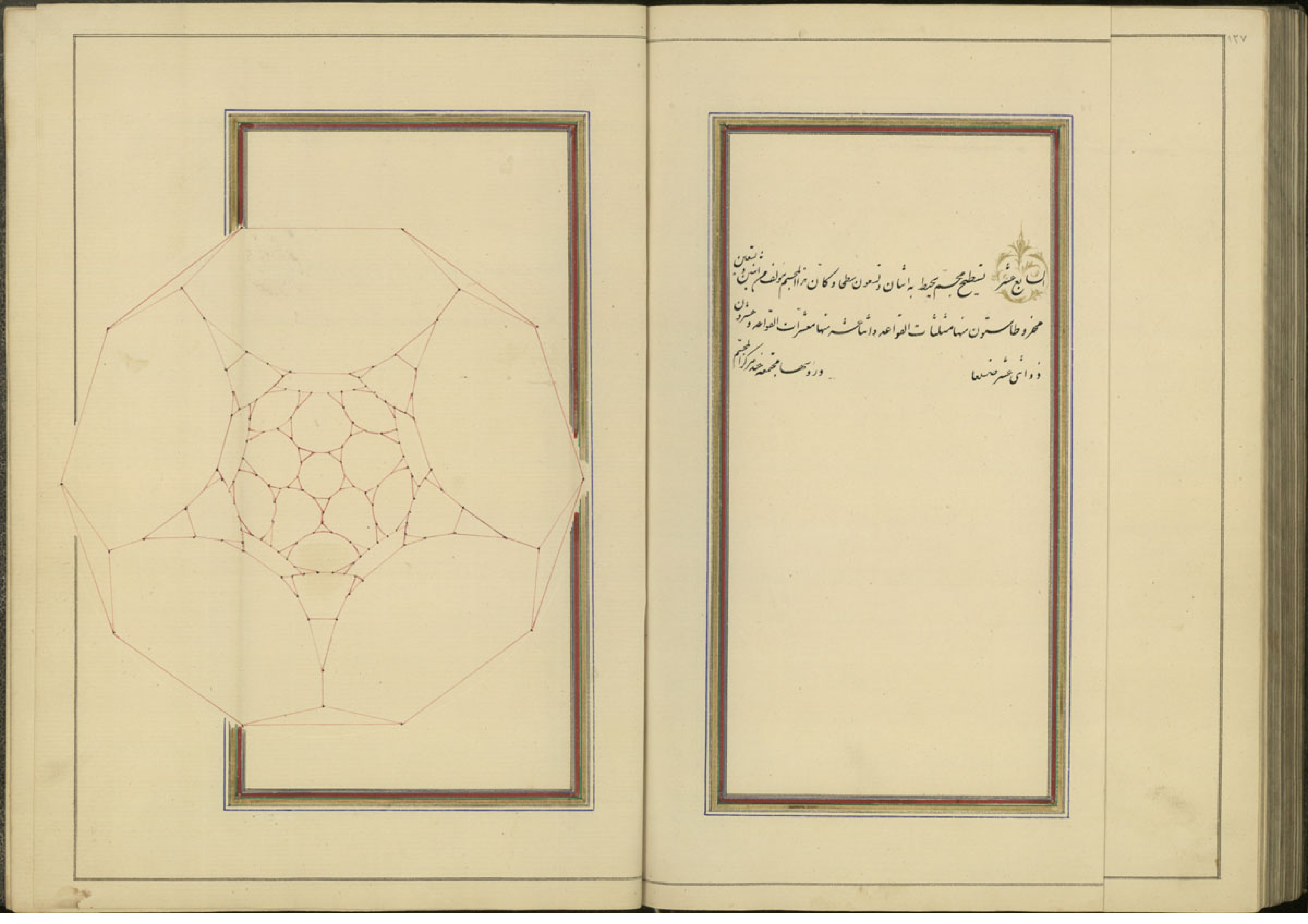


الرابع عشر نقطع مجسم يحيط به اثنان وستون سطحا وكانه مؤلف من اثنين وستين مخروطا عشرون منها مثلثات القواعد وثلثون منها مربعات القواعد واثنا عشر منها مخمسات القواعد ورؤسها مجتمعة عند مركز المجسم

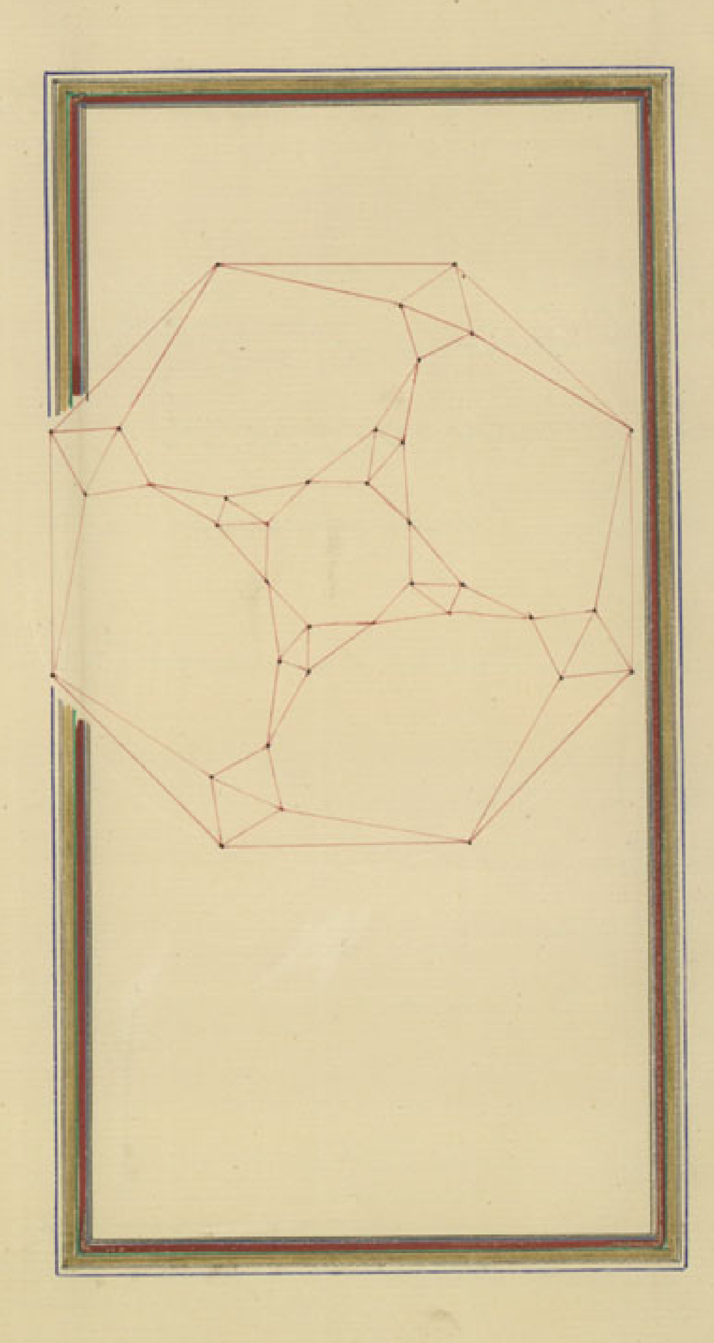


الخامس عشر تسطيح مجسم يحيط به ثلثون مربعا وعشرون مسدسا واثنا عشر معشرا وكان المجسم مؤلف من اثنين وستين مخروطا ثلثون منها مربعات القواعد وعشرون منها مسدسات القواعد واثنا عشر منها معشرات القواعد رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم

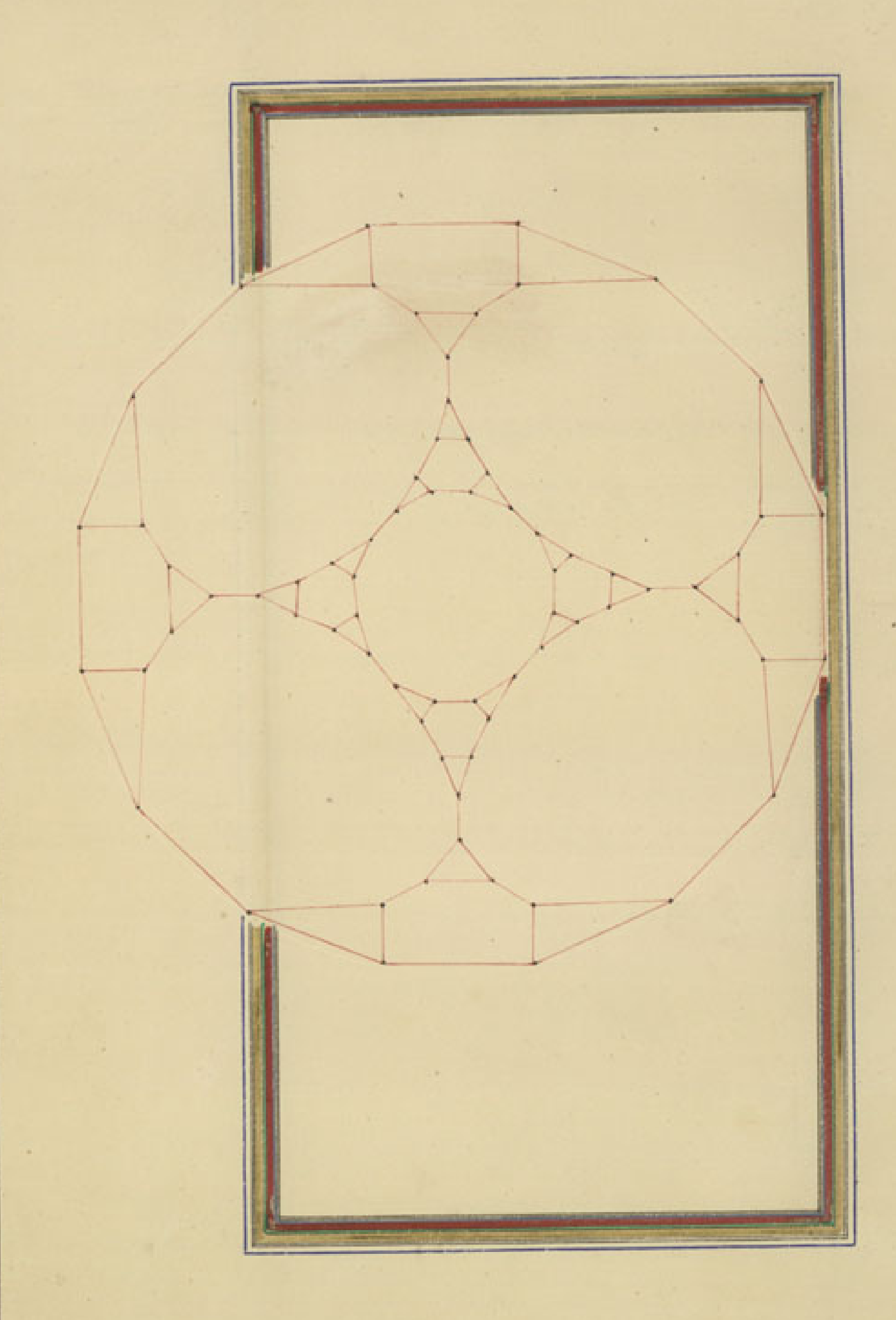
السادس عشر تسطيح مجسم يحيط به اثنان وتسعون سطحا وكان هذا المجسم مؤلف من اثنين وثلثين
مخروطا ستون منها مثلثات القواعد واثنا عشر منها مخمسات القواعد وعشرون
منها مسدسات القواعد رؤسها مجتمعة عند مركز المجسم



السابع عشر تسطيح مجسم يحيط به اثنان وتسعون سطحا وكان هذا المجسم يتولف من اثنين وتسعين
مخروطا ستون منها مثلثات القواعد واثنا عشر منها معشرات القواعد وعشرون ذوات
ذوات اثني عشر ضلعا ورؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم



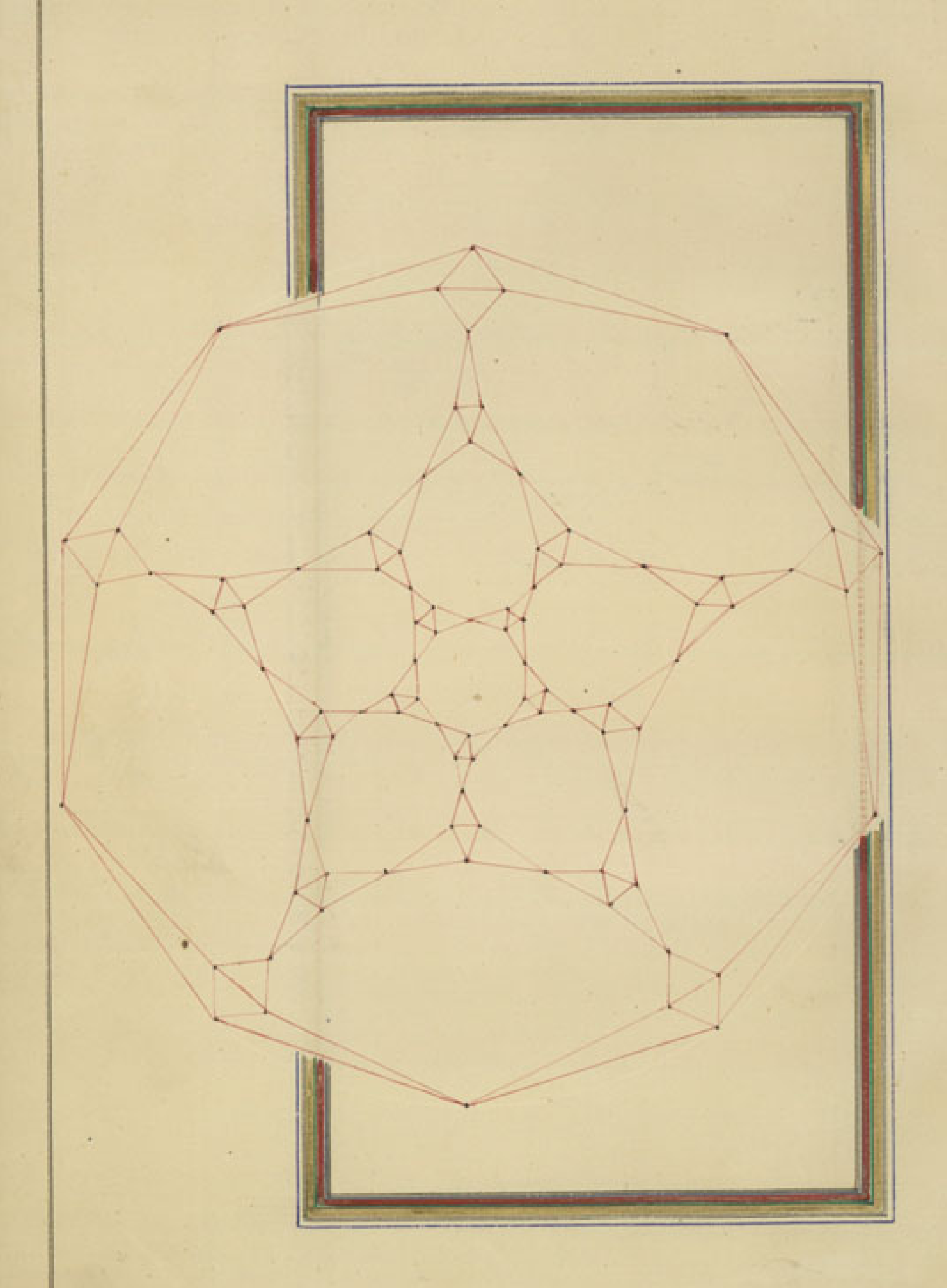
الثامن عشر نعلم مجسم يحيط به ثمانية وثلثون سطحا وكان هذا المجسم مؤلف من ثمانية وثلثين مخروطا اثنان وثلثون منها مثلثات القواعد وستة منها مربعات القواعد رؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم



التاسع عشر تقطيع مجسم محيط بثمانية وثلثين سطحا وكان هذا المجسم يتألف من ثمانية وثلثين مخروطا

اربعة وعشرون منها مثلثات القواعد وثمانية منها مسدسات القواعد

وستة منها ذوات ستة عشر ضلعا ورؤسها مجتمعة عند مركز المجسم



العشرون تسطيح مجسم محيط به ثنتان وتسعون سطحا وكان هذا المجسم مؤلف من اثنين وتسعين مخروطا

ثمانون منها مثلثات القواعد واثنا عشر منها معشرات القواعد

ورؤوسها مجتمعة عند مركز المجسم

کتابخانه مجلس شورای ملی
موسسه ۱۳۰۲

الحادی والعشرون نسطح مجسم محیطه بثمان وتسعون سطحا وکان ذلک المجسم مؤلف من اثنین وتسعین مخروطا ستون منها مثلثات القواعد وعشرون منها مسدسات القواعد واثنا عشر منها مخمسات القواعد رؤوسها مجتمعة عند مرکز المجسم

